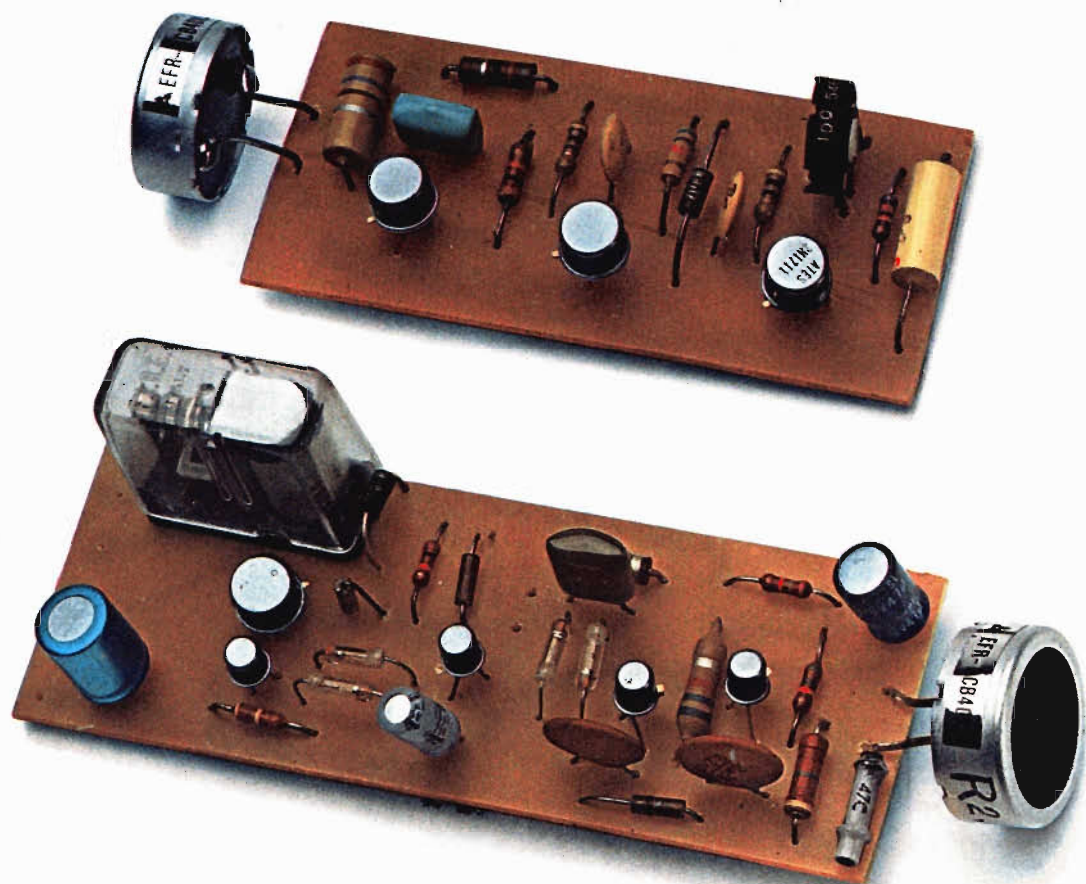
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

Anno VI - N. 9 - SETTEMBRE 1977 - Sped. in Abb. Post. Gr. III

L. 1.000

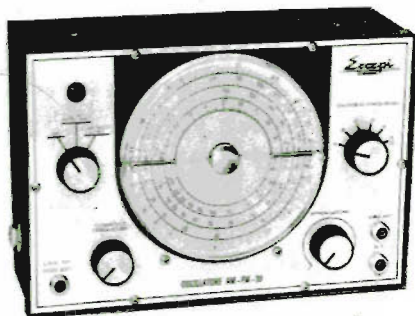
RICEVITORE PER ONDE MEDIE

RX - TX ULTRASONICO

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a: Elettronica Pratica - 20125 Milano - Via Zuretti n. 52, inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o c.c.p. n. 3/26482. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

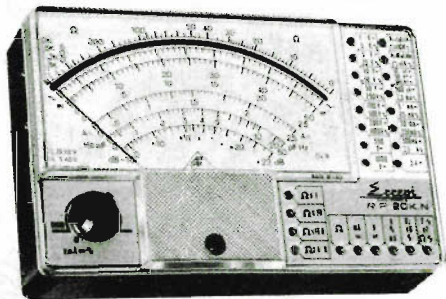
OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 68.500

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80÷260Mc	

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 KN (sensibilità 20.000 ohm/volt)

L. 28.800

Grande strumento dalle piccole dimensioni, realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi di falsi contatti dovuti alla usura e a guasti meccanici. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 140 x 90 x 35 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	5	10	50	100	200	500	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	5000			
V~	0,5	5	25	50	250	500	1000		
mA~		2,5	25	250	2500				
Ohm=	x1/0÷10k	x10/0÷100k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M					
Ohm~				x1k/0÷10M	x10k/0÷100M				
pF~				x1k/0÷50k	x10k/0÷500k				
Ballistic pF			Ohmx100/0÷200µF	Ohmx1k/0÷20µF					
Hz	x1/0÷50	x10/0÷500	x100/0÷5000						
dB	−10+22								
Output	0,5	5	25	50	250	500	1000		

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

L. 9.500

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

Frequenza	1 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	50 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	10,5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	30 V pp.	Corrente della batteria	2 mA

L. 9.800

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

Frequenza	250 Kc	Dimensioni	12 x 160 mm
Armoniche fino a	500 Mc	Peso	40 grs.
Uscita	5 V eff.	Tensione massima applicabile al puntale	500 V
	15 V eff.	Corrente della batteria	50 mA

ANALIZZATORE mod. R.P. 20 K (sensibilità 20.000 ohm/volt)

Strumento che unisce alla massima semplicità d'uso un minimo ingombro.
E' realizzato completamente su circuito stampato. Assenza totale di commutatori rotanti e quindi falsi contatti dovuti all'usura. Jack di contatto di concezione completamente nuova. Munito di dispositivo di protezione.
Dimensioni: 80 x 125 x x 35 mm.

L. 23.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	0,1	1	10	50	200	1000
mA=	50µA	500µA	5	50	500	
V~	0,5	5	50	250	1000	
mA~		2,5	25	250	2500	
Ohm=	x1/0÷10k	x100/0÷1M	x1k/0÷10M			
Ballistic pF		Ohmx100/0÷200µF	Ohmx1k/0÷20µF			
dB.	−10+22					
Output	0,5	5	50	250	1000	

NUOVI PROGRAMMI

Il periodo di ferie estive è terminato anche per noi. La massima parte delle forze vive della nostra Editrice, ritemprate con il riposo e l'ossigeno fresco, sono ora chiamate a preparare quei programmi che troveranno la loro più naturale attuazione nei prossimi mesi. Proprio ora, dunque, tutti noi siamo maggiormente presi dal lavoro organizzativo, che si identifica nell'abbozzare i nuovi progetti, approntare i kit, istruire i vari servizi; dopo aver aperto, ovviamente, quel grosso bagaglio di idee maturate anche durante le vacanze, quando la riflessione e l'esercizio del pensiero si collegavano fatalmente con la Rivista; ma, soprattutto, dopo aver attinto a quella generosa fonte di suggerimenti e proponimenti che è stata per noi il « Questionario », ripetutamente pubblicato, sulla penultima pagina del periodico, nei primi mesi dell'anno in corso. Perché proprio da quel rapporto di collaborazione diretta con il Lettore, inteso come avviamento ad un processo di innovazioni e miglioramenti editoriali, stanno prendendo le mosse i nostri nuovi lavori di programmazione.

Ma di tutto ciò non possiamo anticipare nulla; per ovvi motivi editoriali, tecnici e commerciali.

Per ora possiamo soltanto dire, anche per far contenti gli appassionati dei collegamenti radio a breve e medio raggio, che entro quest'ultimo scorcio dell'anno presenteremo il kit di un nuovo e sufficientemente potente trasmettitore in modulazione di frequenza, certamente destinato a riscuotere un grande successo fra tutti i Lettori, indistintamente.

Quando questo progetto apparirà sulla Rivista, ancora non possiamo dirlo. Certamente esso verrà quanto prima presentato su Elettronica Pratica.

Abbonatevi a:

ELETTRONICA PRATICA

La sottoscrizione di un abbonamento è il modo migliore per dimostrare tutta la propria simpatia per la rivista. Ed è anche una prova di saggia amministrazione, perché cautela il lettore, almeno per un anno, da eventuali, possibili aumenti del prezzo di copertina.

Abbonarsi

significa acquisire la certezza di ricevere mensilmente, al proprio domicilio, una piacevole guida allo svolgimento del vostro hobby preferito, un compendio elementare, alla portata di tutti, di alcune brevi lezioni di elettronica, un autentico ferro del mestiere per ogni laboratorio dilettantistico.

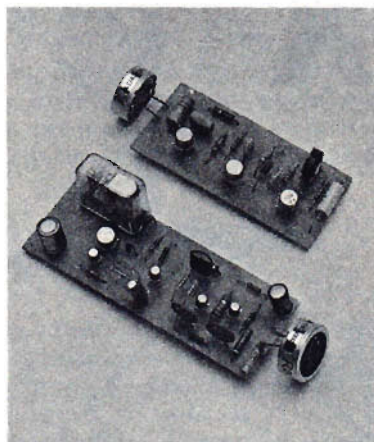
Prima di abbonarvi

vi consigliamo di consultare, nell'interno, la pagina affacciata a quella del conto corrente postale, per scegliere la forma di abbonamento preferita ed il canone più conveniente.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 6 - N. 9 - SETTEMBRE '77

LA COPERTINA - Interpreta l'argomento di maggiore importanza pubblicato nelle prime pagine del presente fascicolo: il sistema di ricetrasmissioni a brevi distanze, senza fili, tramite impulsi ultrasonici. L'attuazione di questo ambizioso progetto è resa possibile dall'immissione sul mercato al dettaglio di modernissimi microfoni ceramici piezoelettrici di costo relativamente basso.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

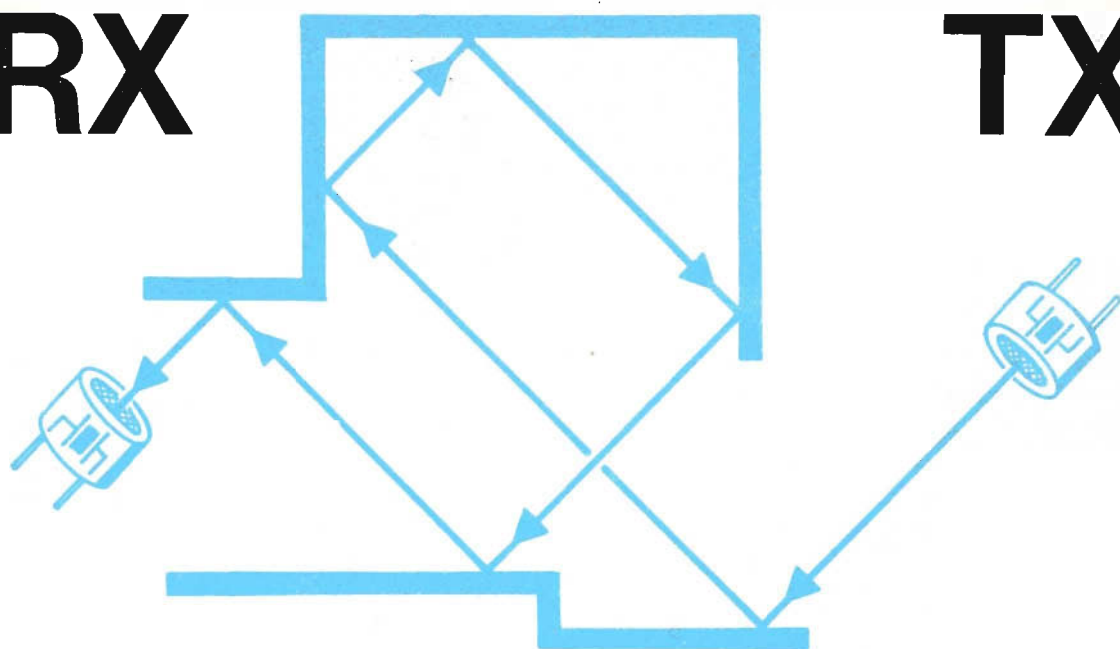
Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 1.000

ARRETRATO L. 1.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 10000
ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 13.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

RX TX ULTRASONICO

I telecomandi o, più precisamente, i comandi elettrici a distanza senza fili, continuano a segnalare una diffusione sempre più crescente nelle applicazioni civili, industriali, scientifiche e militari. L'argomento appare quindi di notevole importanza, anche per noi e per i nostri lettori. Perché siamo certi che molti di coloro che seguono mensilmente il nostro periodico avranno avvertito, o stanno per avvertire, la necessità di installare un telecomando per pilotare, a distanza, l'apertura di una porta o di un portone, oppure l'avviamento di un elettrodomestico o

Questo dispositivo, adottato in tutti i sistemi di comando a distanza, senza fili, dei televisori a colori, può servire per l'attuazione di molti programmi tecnici e per la risoluzione dei più svariati problemi elettrici che nascono nella pratica di ogni giorno. Con esso è possibile, ad esempio, comporre una barriera ultrasonica in funzione di antifurto, oppure un comando di avviamento di un qualsiasi elettrodomestico o motore elettrico, o un semplice interruttore mobile, a distanza, di un sistema di illuminazione.

PER LANCIARE UN MESSAGGIO ULTRASONICO IN GRADO DI FAR SCATTARE A DISTANZA UN RELE', BASTA CHIUDERE IL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE DEL TRASMETTITORE, PREMENDO IL PULSANTE DI UN COMUNE INTERRUTTORE.

di un qualsiasi altro dispositivo meccanico.
Vogliamo, dunque, offrire a tutti, in questo fascicolo della nostra rivista l'occasione per realizzare due apparati elettronici, relativamente semplici ed economici, che potranno trovare pratica applicazione in moltissime circostanze. Si tratta di un trasmettitore di ultrasioni e di un ricevitore di ultrasuoni che, nel circuito di uscita, è fornito di un relé i cui terminali di utilizzazione potranno servire per la chiusura o l'apertura di qualsiasi circuito elettrico.
In pratica il dispositivo trasmettitore può essere racchiuso in un piccolo contenitore, di tipo tascabile, alimentato a pile e conservato dovunque: in tasca, nel borsello, nell'autovettura o in un ripostiglio nascosto.

Il dispositivo ricevitore, invece, verrà sistemato stabilmente in prossimità del circuito elettrico che si vuol pilotare a distanza (apparati elettromeccanici di apertura e chiusura di porte o cancelli, apparati elettrodomestici, apparecchi radio, televisori, circuiti di illuminazione, ecc.).

Esso quindi verrà alimentato costantemente, cioé in continuità, in modo da poter essere sempre pronto a funzionare quando dal dispositivo trasmettitore parte un segnale di pilotaggio. In pratica il dispositvo ricevitore deve essere considerato come un normale interruttore che, invece di essere azionato manualmente, viene telecomandato tramite ultrasuoni.

Per riassumere i concetti fin qui esposti diciamo che l'installazione di tutto il sistema di telecomando ultrasonico avviene nel seguente modo: l'apparato ricevente viene montato stabilmente in prossimità del dispositivo che si vuol pilotare a distanza, fungendo esso da interruttore (relé); l'apparato trasmittente viene tenuto in mano dall'operatore il quale, per trasmettere a distanza il segnale di comando, deve soltanto premere un pulsante, cioé l'interruttore di chiusura del circuito di alimentazione del trasmettitore, anche per un solo attimo, per essere certo di aver inviato il segnale ad ultrasuoni di comando.

I COMANDI A DISTANZA

Prima di entrare nel vivo dell'argomento, riteniamo necessario introdurre ancor più agevolmente il lettore in questo argomento di grande attualità tecnica, ricordando i vari sistemi di comando a distanza e, successivamente, la natura degli ultrasuoni.
Per comandare a distanza un qualsiasi dispositivo elettrico od elettromeccanico, ci si può servire di svariati sistemi, ciascuno dei quali è caratterizzato da pregi e difetti, in misura maggiore o minore.
Tralasciando ovviamente i sistemi di pilotaggio a distanza per mezzo di fili conduttori, quelli più classici, senza fili, sono:

AD ONDE RADIO
A FASCIO LUMINOSO
AD ULTRASUONI

I comandi a distanza ad onde radio sono quelli che consentono controlli e pilotaggi sulle lunghe distanze e sono caratterizzati assai spesso da sofisticazioni tecniche ad alto livello, da costi notevoli e da difficoltà realizzative, certamente non consigliabili ai principianti.

GLI IMPULSI ULTRASONICI VENGONO EMESSI DA UN TRASMETTITORE E CAPTATI DA UN APPARATO RICEVENTE PER MEZZO DI DUE MODERNISSIMI MICROFONI CERAMICI PIEZOELETTRICI DI COSTO RELATIVAMENTE MODESTO.

Fig. 1 - Il microfono ceramico ultrasonico, qui raffigurato, è dello stesso tipo di quelli prescritti per la realizzazione del sistema di telecomando senza fili. Si tratta di un trasduttore acustico, noto anche sotto il nome di PXE, il cui funzionamento è basato sul ben noto principio della piezoelettricità.

I sistemi che utilizzano i fasci luminosi sono quelli maggiormente adottati dai telecomandi a breve distanza, perché necessitano di un accoppiamento "a vista" dell'apparato trasmittente e di quello ricevente, quasi sempre allineati otticamente. Questi tipi di telecomandi, dunque, non sono adatti per i controlli e i pilotaggi portatili di comodo impiego. La maggior parte dei nostri lettori avrà già potuto notare una larga diffusione di questo tipo di telecomando sulle scale mobili delle stazioni ferroviarie o di grandi magazzini, nei portoni di vetro degli alberghi, degli aeroporti e dei grandi palazzi. In tutte queste applicazioni i due dispositivi sono affacciati fra loro in modo che un raggio luminoso risulti costantemente diretto dal dispositivo trasmettitore a quello ricevitore. Al passaggio di una persona il raggio si interrompe e l'apparato ricevente provoca l'avviamento di un meccanismo che fa aprire le porte o mettere in movimento le scale mobili.

GLI ULTRASUONI

Il terzo tipo di telecomando, che è quello che ci interessa in questo momento, si identifica con il sistema ad ultrasuoni.

Diciamo subito che, anche con il sistema ad ultrasuoni, così come avviene per quello a fasci luminosi, la portata del sistema di ricetrasmissione è molto limitata, una decina di metri circa, ma non è necessario effettuare alcuna operazione di "puntamento" come nel caso dei telecomandi a fasci luminosi, perché gli ultrasuoni si propagano in tutta la zona circostante il trasmettitore, scavalcando eventuali ostacoli di piccole o medie dimensioni interposti fra il trasmettitore e il ricevitore.

Gli ultrasuoni sono dunque dei segnali molto preziosi per l'uso di telecomandi di comando o pilotaggio di apparecchiature elettriche od elettromeccaniche. Ma che cosa sono in realtà gli ultrasuoni? A questa domanda possiamo rispondere anche brevemente, con la certezza di rendere chiaro a tutti il concetto.

Per ultrasuoni si intendono le onde acustiche a frequenza superiore a quella udibile dall'orecchio umano.

Quando la membrana di un altoparlante viene messa in movimento dal campo elettromagnetico della sua bobina mobile, essa subisce degli spostamenti, più o meno rapidi, in avanti e all'indietro. Durante questi movimenti, la membrana dell'altoparlante esercita sulla massa d'aria, che le sta di fronte, delle successive compressioni o rarefazioni, la cui rapidità, ovvero la cui frequenza è identica e quella degli spostamenti della membrana. Questi spostamenti delle masse d'aria colpiscono la membrana dell'orecchio umano, che prende il nome di timpano, trasformandosi nel cervello nella sensazione di suono. E tutto ciò funziona finché la frequenza degli spostamenti della membrana dell'altoparlante rimane entro certi limiti, perché al di là di questi l'orecchio umano non avverte più nulla, anche se gli spostamenti delle masse d'aria si verificano ancora. Ebbene, questi spostamenti, caratterizzati da un preciso valore di frequenza, vengono chiamati ultrasuoni.

Un esempio comune di variazione della frequenza degli spostamenti delle masse d'aria che colpiscono il timpano dell'orecchio umano, cioé un esempio della variazione di frequenza dei suoni, ci è dato dagli strumenti musicali. Il contrabbasso genera un suono molto grave, la tromba genera un suono di media frequenza, il violino produce un suono di alta frequenza; quando si fischia si produce un suono di frequenza molto elevata. Continuando di questo passo, proprio nel momento in cui il fischio diviene acutissimo, si arriva ad un punto in cui non si ode più nulla. Il suono normale è divenuto ultrasuono, cioé suono non più udibile dall'orecchio umano.

MICROFONI CERAMICI

Mentre i segnali elettrici, di frequenza compresa nello spettro audio, vengono trasformati in onde acustiche dagli altoparlanti, per gli ultrasuoni è assai più conveniente, sotto il profilo tecnico e quello del rendimento, servirsi di microfoni ceramici ultrasonici, cioé di trasduttori ceramici il cui funzionamento è basato sul ben noto principio della piezoelettricità.

Questi componenti sono noti anche sotto il nome di PXE. Essi sono attualmente in vendita, almeno in sei modelli diversi, presso tutti i punti di vendita della GBC Italiana ad un prezzo che si aggira intorno alle L. 5.000. In figura 1 riproduciamo il modello consigliato e da noi montato sui prototipi.

LA PIEZOELETTRICITA'

Quattro parole sul concetto di piezoelettricità dobbiamo pur spenderle, se vogliamo indirizzare i lettori verso una maggiore chiarificazione del concetto di telecomando ad ultrasuoni.

Vengono chiamati "piezoelettrici" tutti quei materiali in grado di... gonfiarsi o... restringersi, in sincronismo con un segnale elettrico quando vengono sottoposti a sollecitazioni meccaniche. E su questo principio funzionano i microfoni ceramici ultrasonici. Perchè, quando essi vengono sollecitati per mezzo di un segnale elettrico, con il loro alternato e successivo... gonfiamento e restringimento, mettono in movimento le masse d'aria antistanti, cioé producono suono.
Un esempio della funzione inversa ci è dato dalle testine piezoelettriche dei giradischi, dove le vibrazioni trasmesse dal solco del disco alla puntina e, infine, alla testina piezoelettrica, vengono trasformate in segnali elettrici e, successivamente, in suoni.
Dunque il concetto di piezoelettricità si traduce in quello conseguente di trasformazione di energia meccanica (acustica) in energia elettrica e viceversa.

Il fenomeno di trasformazione di energia si manifesta a qualsiasi frequenza, ma il massimo rendimento ottenuto dal trasduttore ultrasonico avviene soltanto in corrispondenza della sua frequenza di risonanza meccanica, che è situata normalmente per i modelli di tipo commerciale intorno ai 40.000 Hz.

Nello schema di figura 2 presentiamo al lettore la struttura interna di un tipico trasduttore per ultrasuoni. Esso è composto principalmente da un disco di ceramica (cristallo PXE), da un supporto gommoso, da due reofori e da una membrana metallica che trasmette al cristallo i segnali acustici captati, oppure invia nello spazio circostante i segnali acustici derivanti dalla trasformazione di energia elettrica in energia meccanica (acustica) del cristallo PXE. La membrana metallica, dunque, favorisce la diffusione acustica, mentre, nella funzione inver-

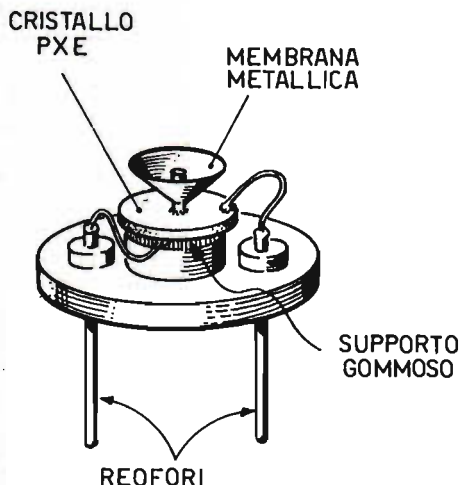
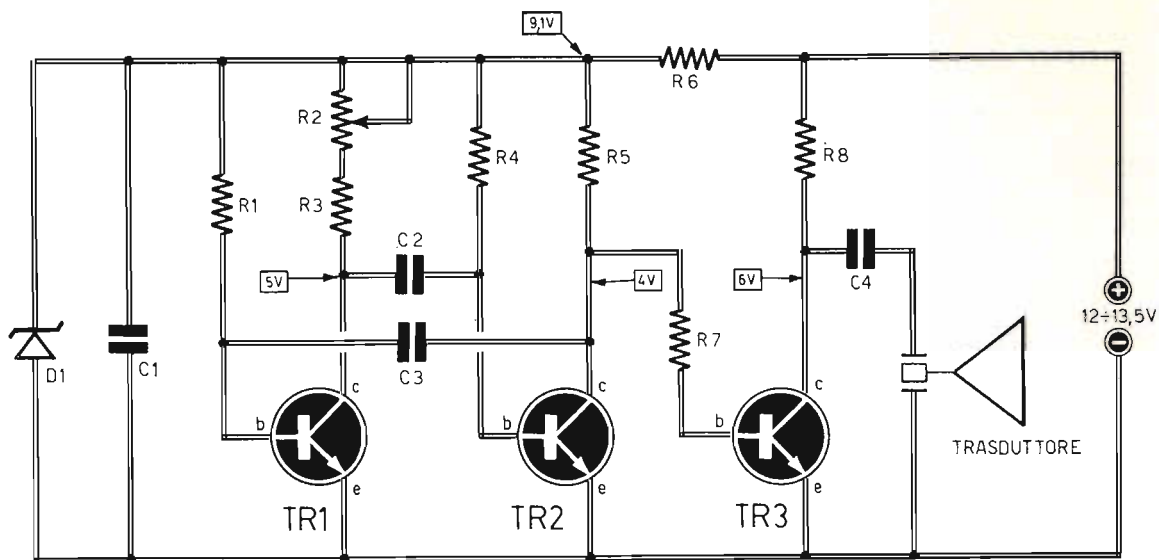



Fig. 2 - Riproduciamo con questo disegno lo schema strutturale interno di un tipico trasduttore per ultrasuoni. Esso risulta principalmente composto da due reofori (terminali), un supporto gommoso, un disco di ceramica (PXE) e da una membrana metallica che svolge la duplice funzione di emettitore di segnali e ricettacolo di ultrasuoni presenti all'intorno.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 330 pF
C3 = 330 pF
C4 = 4.700 pF

Resistenze

R1 = 82.000 ohm
R2 = 470 ohm (trimmer)
R3 = 330 ohm
R4 = 68.000 ohm
R5 = 470 ohm
R6 = 82 ohm
R7 = 1.000 ohm
R8 = 270 ohm - 2 W

Varie

TR1 = 2N1711
TR2 = 2N1711
TR3 = 2N1711
D1 = diodo zener (9,1 V - 1 W)
TRASDUTTORE = EFR-OCB4OK2 (QQ/0178-06-GBC)

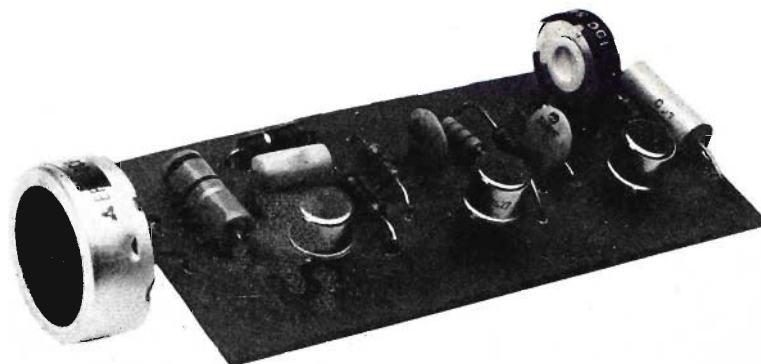



Fig. 3 - Progetto del dispositivo trasmettitore di ultrasuoni. L'alimentazione avviene tramite pile, accumulatori o alimentatori da rete-luce, alla tensione continua di 12÷13,5 V. L'assorbimento di corrente si aggira intorno ai 50 mA. L'emissione di impulsi ultrasonici, cioé di segnali-pilota, avviene chiudendo il circuito di alimentazione del progetto per mezzo di un semplice interruttore a pulsante (non riportato nel disegno), collegato in serie con una delle due linee di alimentazione. I valori delle tensioni riportati nei principali punti del circuito sono stati misurati con un tester da 20.000 ohm/V e si tratta, in ogni caso, di valori approssimativi.

sa del cristallo PXE, si comporta da ottimo ricettacolo dei suoni circostanti.

SEMPLICITA' DEL PROGETTO

Abbiamo già detto che il progetto proposto in questo articolo è quello di un sistema di ricetrasmissione ad ultrasuoni, facilmente realizzabile anche da chi non dispone di particolari strumenti di misura o di controllo e si trova ancora alle prime esperienze con le costruzioni elettroniche di impiego dilettantistico. In particolare l'intero progetto si articola attraverso tre circuiti, di cui due fondamentali ed uno accessorio.

I due circuiti fondamentali sono ovviamente quelli del trasmettitore e del ricevitore. Il circuito accessorio è quello di un alimentatore del ricevitore. Nell'ordine in cui sono stati citati,

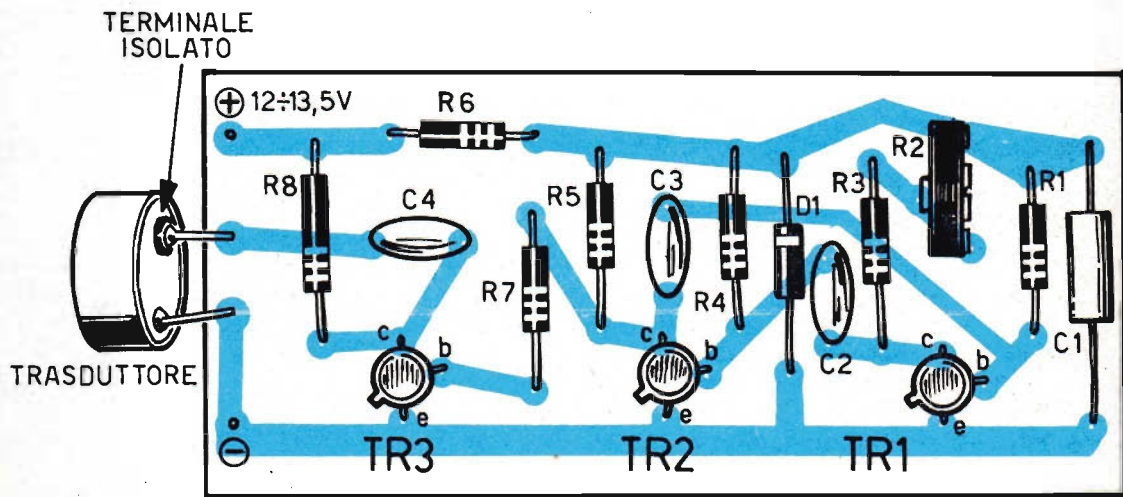



Fig. 4 - Piano costruttivo del trasmettitore di segnali a frequenza ultrasonica. L'uso del circuito stampato agevola il compito dell'operatore, scongiurando altresì il pericolo di errori di cablaggio. Particolare attenzione deve essere attribuita all'inserimento nel circuito dei tre transistor, nei quali l'elettrodo di emittore è situato in prossimità di una tacca metallica presente nel corpo del componente. Anche il diodo zener D1 dovrà essere montato con la fascetta rivolta verso la linea di alimentazione positiva.

quindi, analizzeremo successivamente questi tre circuiti, prendendo le mosse dal primo di questi che è il trasmettitore di segnali a frequenza ultrasonica.

ANALISI DEL TRASMETTITORE

Il progetto del trasmettitore, rappresentato in figura 3, permette di costruire quel dispositivo a cui spetta la generazione del segnale a frequenza ultrasonica da applicare al trasduttore che, come si può notare, è collegato sull'uscita del circuito, a valle del condensatore di accoppiamento C4.

Per ottenere la funzione di generatore di segnali, abbiamo composto il circuito di un oscillatore ad onda quadra, pilotato dai transistor TR1-TR2 e a molti lettori noto con il termine di "multivibratore astabile". A valle di questo oscillatore risulta inserito un transistor pilota (TR3), che comanda il trasduttore piezoelettrico.

Il circuito del multivibratore astabile oscilla su una frequenza di valore prossimo ai 40.000 Hz, che è quello ottimale di funzionamento dei trasduttori prescritti per la costruzione dei progetti del trasmettitore e del ricevitore.

La frequenza di oscillazione del multivibratore è regolabile per mezzo del trimmer potenziometrico R2, che consente di raggiungere, nel trasduttore, il valore della frequenza di risonanza.

Il segnale ad onda quadra, generato dal multivibratore e prelevato dal collettore del transistor TR2, viene inviato alla base del transistor TR3 tramite la resistenza R7. Questo terzo transistor consente di erogare, attraverso il collettore, un segnale d'uscita a bassa impedenza, cioè notevolmente robusto, senza caricare l'oscillatore che conserva, conseguentemente, un elevato grado di stabilità.

Allo scopo di evitare eventuali slittamenti di frequenza, abbiamo provveduto a stabilizzare la tensione di alimentazione del solo stadio oscillatore tramite il diodo zener D1 da 9,1 V - 1 W.

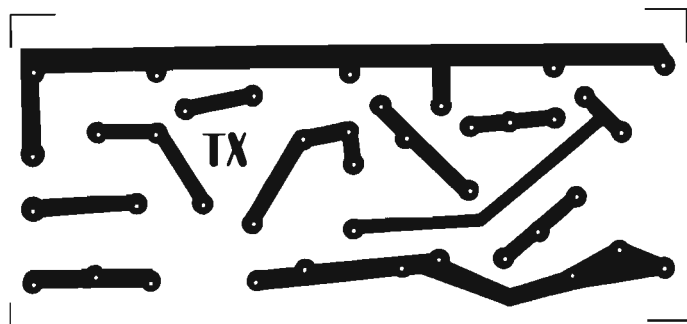



Fig. 5 - Disegno del circuito stampato a grandezza naturale del trasmettitore. Questo disegno è visto dalla parte in cui compaiono le piste di rame, cioè dalla parte opposta a quella in cui vengono inseriti i componenti elettronici.

Sullo schema di figura 3 sono stati riportati i principali valori delle tensioni misurate nei vari punti del circuito con un comune tester da 20.000 ohm/V. Vogliamo appena ricordare che i valori riportati nello schema non debbono considerarsi tassativi, mentre debbono essere assunti come valori medi di un segnale ad onda quadra e non a livello continuo.

ANALISI DEL RICEVITORE

Il progetto del ricevitore, che deve essere accoppiato con il trasmettitore precedentemente descritto, è rappresentato in figura 6.

Il segnale ultrasonico, generato ed inviato dal trasmettitore al microfono ceramico del ricevitore viene convertito in un segnale elettrico della frequenza di 40.000 Hz. Il transistor TR1 provvede ad amplificarlo e ad applicarlo, tra-

mite il condensatore di accoppiamento C3, alla base del transistor TR2 che è chiamato a svolgere un secondo processo di amplificazione del segnale.

Dal collettore del transistor TR2 il segnale, opportunamente amplificato, viene inviato al circuito di rivelazione composto dai diodi D1-D2 e dal condensatore C5. In questo circuito il segnale viene trasformato ad un livello di tensione tanto più alto quanto più forte è il segnale ricevuto.

Il transistor TR3, normalmente mantenuto all'interdizione dalla resistenza R5, in presenza di segnale diviene conduttore e la tensione di collettore raggiunge praticamente lo zero.

Prima di raggiungere lo stadio successivo di pilotaggio del relé, abbiamo provveduto all'inserimento di uno speciale circuito antidisturbo, che evita i falsi allarmi dovuti a circostanze esterne occasionali. Infatti può capitare di produrre suoni alla frequenza di 40.000 Hz in grado di agire come veri e propri segnali, senza accorgersene.

IL CIRCUITO ANTIDISTURBO

Il circuito che evita i falsi segnali d'allarme è composto dai diodi D3-D4 e dal condensatore elettrolitico C6. Esso provvede a mantenere elevato il valore della tensione sui terminali di C6, per un certo tempo, anche quando la tensione di collettore del transistor TR3 si riduce a zero per effetto della presenza di un segnale momentaneo della frequenza di 40.000 Hz.

Nel caso in cui il segnale dovesse perdurare, il condensatore elettrolitico C6 si scarica completamente, consentendo il funzionamento della successiva sezione di comando di potenza del ricevitore. Ma questa volta si presume che il perdurare del segnale corrisponda ad un vero e proprio segnale di pilotaggio inviato dal trasmettitore.

LA SEZIONE DI POTENZA

La sezione di potenza del ricevitore, quella che pilota il relé RL1, è composta dai transistor TR4-TR5. Si tratta di un transistor di tipo NPN e di uno di tipo PNP.

Questa sezione del ricevitore, così come essa è stata concepita e illustrata in figura 6, mantiene eccitato il relé RL1 costantemente in assenza di segnale. La diseccitazione del relé, infatti, si verifica soltanto quando sul trasduttore del ricevitore giunge un segnale di pilotaggio.

E' ovvio che il lettore dovrà tener conto di questa particolarità nelle varie applicazioni pratiche del telecomando ultrasonico.

Con il relé costantemente eccitato in assenza di segnale, l'assorbimento di corrente è di soli $3 \div 5$ mA.

Coloro che volessero far funzionare la sezione di potenza in modo inverso, cioè provocando l'eccitazione del relé soltanto quando al ricevitore giunge un segnale di pilotaggio, cioé facendo in modo che in assenza di segnale il relé rimanga diseccitato, assorbendo la corrente di soli $3 \div 5$ mA, dovranno comportarsi nel modo seguente. Il transistor TR4, che è di tipo NPN, dovrà essere sostituito con un transistor di tipo PNP. Il collettore di questo nuovo transistor dovrà risultare collegato a massa, mentre l'emittore verrà collegato direttamente con la base del transistor TR5. Ogni altro elemento deve rimanere inalterato.

Ripetiamo. Per fare in modo che il relé rimanga diseccitato in assenza di segnale, basta sostituire il transistor TR4 di tipo NPN con uno di tipo PNP, collegando il collettore a massa e l'emittore direttamente con la base del transistor TR5, lasciando ogni altra cosa al suo posto.

UNA VARIANTE CIRCUITALE

Il ricevitore, così come è stato concepito, mette in funzione il relé soltanto quando al suo trasduttore proviene un segnale di comando e per tutto il tempo della durata di questo comando. In pratica, quando cessa il raggio ultrasonico di pilotaggio, i terminali utili del relé ritornano alla posizione originale. Ma in talune applicazioni pratiche può risultare necessario fare in modo che con l'invio di un solo comando di breve durata il circuito di utilizzazione, collegato sui terminali del relé, rimanga costantemente chiuso o aperto.

Facciamo un esempio pratico. Se sui terminali utili del relé (aperti) colleghiamo il circuito di alimentazione di una qualsiasi lampada, inviando un impulso di comando breve tramite il trasmettitore, la lampada si accende, ma si spegne immediatamente dopo la cessazione dell'invio del segnale ultrasonico del trasmettitore.

In talune applicazioni pratiche, invece, può risultare necessario che il circuito di alimentazione della lampada rimanga costantemente chiuso (lampada accesa) anche dopo la cessazione del segnale di pilotaggio ultrasonico. Come si può dunque fare per ottenere tale condizione tecnica? Basta realizzare il circuito riportato in figura 9. In questo semplice progetto si fa uso di un relé a doppio scambio, in sostituzione di quello ad un

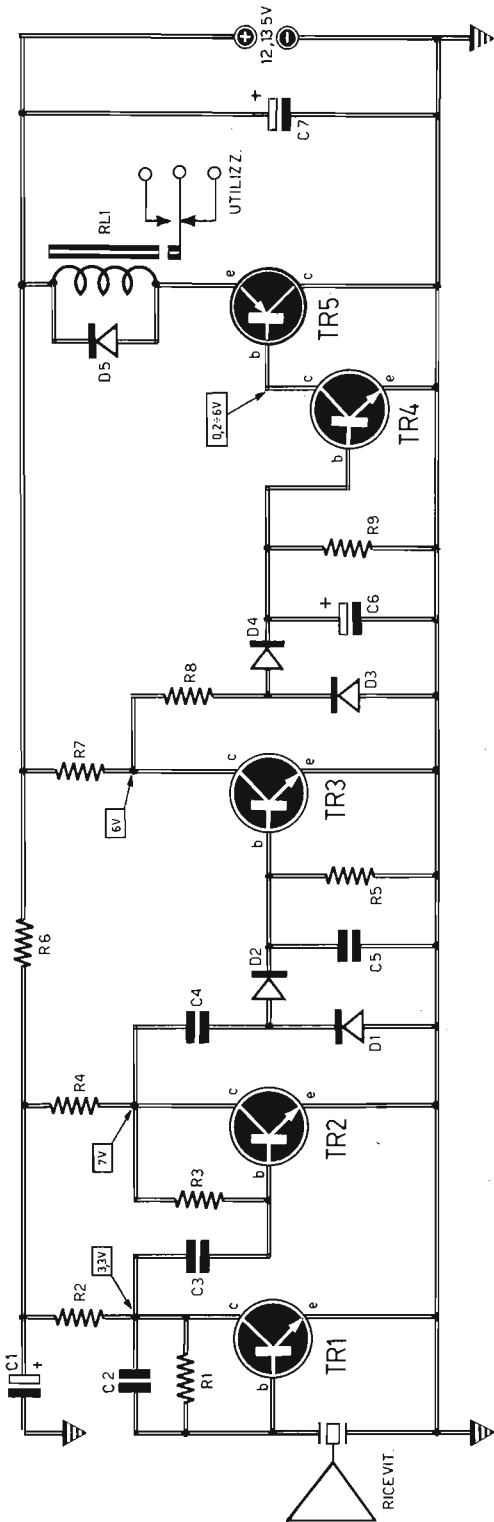



Fig. 6 - Progetto completo del ricevitore di segnali acustici alla frequenza ultrasonica di 40.000 Hz. L'alimentazione del circuito viene effettuata con la tensione continua di 12÷13,5 Vcc. L'assorbimento di corrente in assenza di segnale è di 45 mA; in presenza di segnale scende a 3÷5 mA. Ciò vuol anche significare che, in assenza di segnale, il relé rimane costantemente eccitato. I valori delle tensioni riportati nei vari punti del circuito sono stati prelevati, in assenza di segnale, cioè con il relé eccitato, per mezzo di un tester da 20.000 ohm/V.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 50 µF - 16 VI (elettrolitico)
C2 = 56 pF
C3 = 2.200 pF
C4 = 2.200 pF
C5 = 100.000 pF
C6 = 10 µF - 16 VI (elettrolitico)
C7 = 100 µF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 4,7 megaohm
R2 = 56.000 ohm
R3 = 1 megaohm
R4 = 5.600 ohm
R5 = 150.000 ohm
R6 = 1.500 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 4.700 ohm
R9 = 470.000 ohm

Varie

TR1 = BC108B
TR2 = BC108B
TR3 = BC108B
TR4 = BC108B
TR5 = 2N2905
D1-D2-D3-D4 = diodi al germanio (di qualsiasi tipo)
D5 = 1N4007
RL1 = relé - 12 V - 300 ohm
RICEVIT. = EFR-RCB40K2 (QQ/0178-04-GBC)

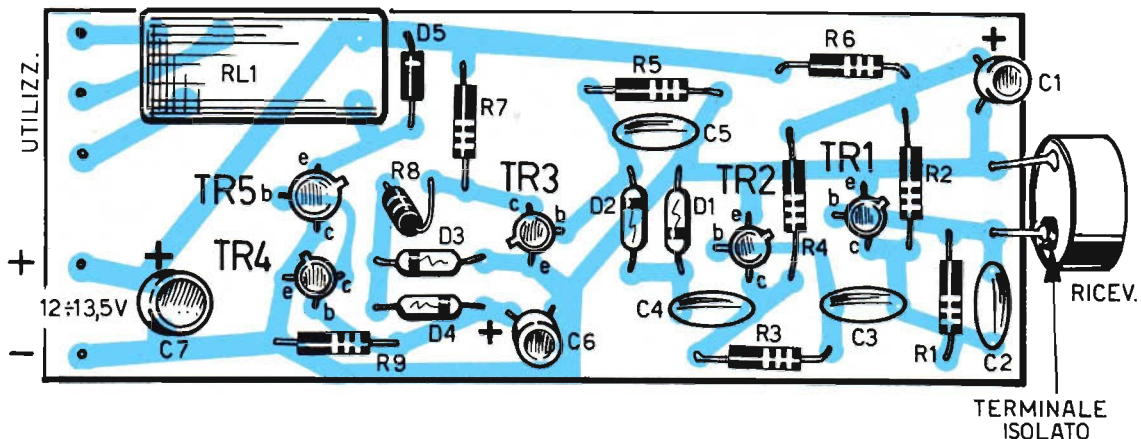



Fig. 7 - Piano costruttivo sul circuito stampato del ricevitore di segnali ultrasonici. L'utilizzazione dei tre terminali del relé deve essere fatta a seconda dell'uso cui viene destinato il dispositivo, tenendo conto che, in assenza di segnale, due dei tre terminali compongono un circuito chiuso, mentre gli altri due mantengono il circuito aperto. Si faccia bene attenzione ad inserire in modo corretto il microfono ceramico, perché uno dei due terminali di questo componente è isolato ed è quello che deve essere collegato con la linea calda, mentre l'altro va a collegarsi con la massa.

singolo scambio adottato nel progetto originale di figura 6.
Dunque, realizzando il circuito d'uscita di figura 9, basta un solo impulso di comando inviato dal trasmettitore per stabilire una definitiva condizione elettrica sui terminali del relé. Purtroppo, con l'uso del relé a doppio scambio, non è più possibile ripristinare lo stato elettrico originale per mezzo di un ulteriore impulso, dato che per costringere i contatti del relé ad assumere la condizione iniziale occorre agire sul pulsante di ripristino chiaramente indicato in figura 9.

L'ALIMENTATORE

I due circuiti del sistema di telecomando ultrasonico, quello del trasmettitore e quello del rice-

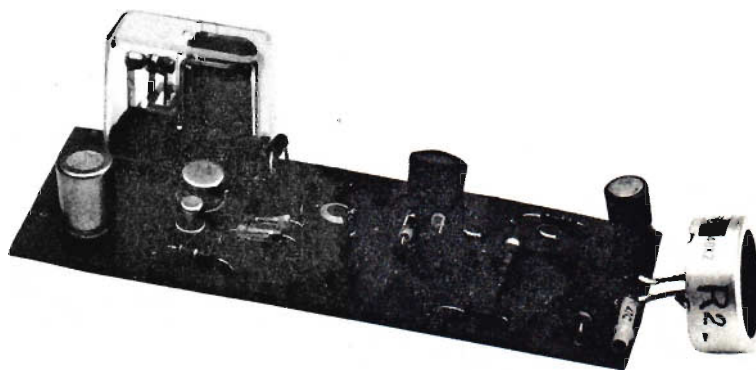
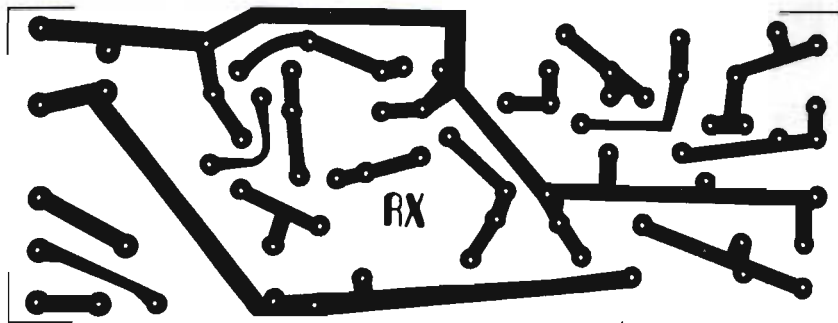



Fig. 8 - Disegno in grandezza naturale del circuito stampato che il lettore dovrà riprodurre su una basetta rettangolare di bachelite per effettuare la composizione dell'apparato ricevente del sistema di telecomando ultrasonico.

vitore, debbono essere alimentati con la tensione continua di 12 ÷ 13,5 Vcc. A tale scopo si potranno utilizzare tre pile piatte di 4,5 V ciascuna, collegate in serie fra di loro, oppure un accumulatore o un alimentatore da rete.
Il tipo di alimentazione che ognuno dovrà scegliere rimane sempre condizionato dall'uso che si deve fare del sistema di telecomando ultrasonico. Per esempio, volendo pilotare a distanza un televisore, il dispositivo-trasmettitore, dovendo essere di tipo mobile, verrà alimentato con pile incorporate nel circuito, mentre il dispositivo-ricevitore, dovendo costruire una stazione fissa, potrà essere alimentato con opportuno alimentatore da rete-luce.
Per tutti quegli usi in cui i due apparati possono essere alimentati con la tensione continua di 12 ÷ 13,5 Vcc, presentiamo in figura 10 il progetto di un semplice alimentatore, non stabilizzato, in grado di funzionare con la tensione di rete e di erogare, in uscita, le due tensioni (uguali) necessarie per alimentare, con due diversi assorbimenti di corrente, i due diversi apparati (trasmettitore e ricevitore).
Il trasformatore T1 deve essere in grado di trasformare la tensione alternata di 220 V di rete-luce in quella alternata di 12,6 V; questo secondo valore di tensione viene applicato al ponte rettificatore P1, che provvede a trasformare la corrente alternata in corrente unidirezionale pulsante. Il livellamento della corrente, cioè il filtraggio, viene eseguito dalle due cellule di filtro composte dai tre condensatori elettrolitici C1-C2-C3 e dalle due resistenze R1-R2.
Questi due filtri sono stati concepiti in modo da disaccoppiare tra loro le due tensioni continue presenti sulle boccole delle due uscite.

PIANI COSTRUTTIVI

Le figure 4-7 propongono al lettore i due piani costruttivi del trasmettitore e del ricevitore. Si tratta di due piani di cablaggio oltremodo semplici, realizzati su due circuiti stampati i cui disegni, in grandezza naturale, sono presentati nelle figure 5-8.

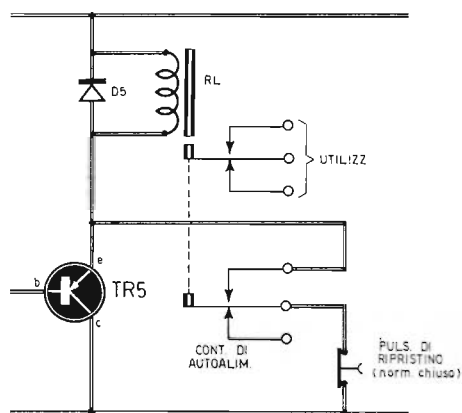



Fig. 9 - Proponiamo con questo schema una variante al circuito del relé originale montato nel progetto di figura 6. La sostituzione con un relé a doppio scambio permette di conservare nel tempo la condizione elettrica imposta da un impulso ultrasonico di breve durata. Il ripristino delle condizioni elettriche originali si ottiene premendo un apposito pulsante.

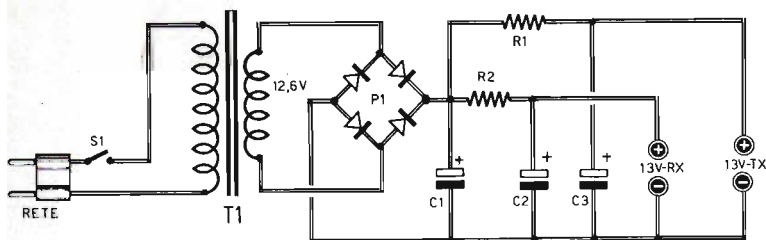



Fig. 10 - I due circuiti del sistema di telecomando ultrasonico, quello del trasmettitore e quello del ricevitore, possono essere alimentati con questo dispositivo, che prevede due diverse uscite di due valori identici di tensioni continue.

Condensatori

C1 = 1.000 µF - 25 VI (elettrolitico)
C2 = 220 µF - 16 VI (elettrolitico)
C3 = 220 µF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 56 ohm - 1 W
R2 = 56 ohm - 1 W

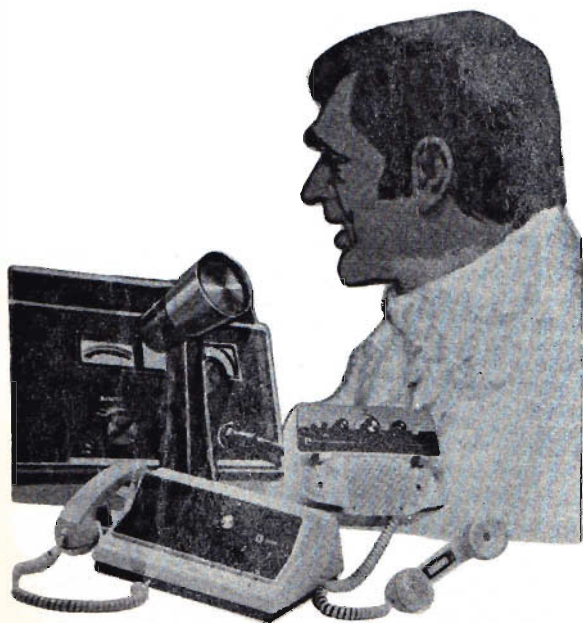
Varie

P1 = ponte raddrizz. (80 V - 1 A)
T1 = trasf. d'alimentaz. (220 V - 12,6 V - 0,6 A - 10 W)
S1 = interrutt.

Sui due circuiti stampati risultano inseriti tutti i componenti necessari al funzionamento dei due progetti, fatta eccezione per il circuito di alimentazione (pile-accumulatori-alimentatori).
E' ovvio che, durante la realizzazione dei circuiti, occorrerà prestare la massima attenzione per non inserire in modo errato i componenti e per non confondere tra loro i terminali degli elementi polarizzati (diodi-elettrolitici-transistor-sensori). Anche le saldature dovranno essere eseguite a regola d'arte, abbastanza rapidamente e con saldatori dotati di punta ben calda.
I due trasduttori acustici che, più correttamente, vengono denominati "microfoni ceramici ultrasonici", sono dotati di due terminali. Uno di questi (terminale di massa) si trova in intimo contatto elettrico con la carcassa metallica del componente; l'altro rimane invece isolato per mezzo di una rondella di bachelite. Ebbene, il reoforo in contatto con la carcassa deve essere collegato con la linea di massa del circuito, l'altro con la linea "calda". Queste due osservazioni tecniche si estendono ad entrambi i microfoni ceramici, quello di tipo EFR-OCB4OK2 (per il trasmettitore) e quello di tipo EFR-RCB4OK2 (per il ricevitore). Si tratta comunque di elementi chiaramente indicati per mezzo di richiami sui piani di cablaggio delle figure 4 e 7.

TARATURA

La taratura dell'intero sistema di telecomando ultrasonico si riduce alla sola regolazione del trimmer potenziometrico R2 dell'apparato trasmettitore. La regolazione di questo componente deve essere effettuata con la massima attenzione e allo scopo di "centrare" esattamente il valore di frequenza di risonanza del sensore (microfono ceramico).
L'operazione di taratura si esegue alimentando entrambi gli apparati e misurando, per mezzo di un comune tester, il valore della tensione sui terminali della resistenza R7 del circuito del ricevitore. Dunque tenendo fermi i puntali del tester sui terminali della resistenza R7 e fissando la scala dello strumento, si regolerà il trimmer R2 del trasmettitore in modo da ottenere la massima deviazione dell'indice dello strumento. Per affinare ulteriormente questa semplice operazione di taratura, dopo una prima regolazione del trimmer R2, si provvederà ad allontanare maggiormente fra loro i due apparati (trasmettitore e ricevitore) ritoccando ancora una volta la posizione del cursore del trimmer R2. Ciò allo scopo di raggiungere veramente la massima deviazione possibile dell'indice del tester.
A questo punto l'intero sistema di telecomando ultrasonico è pronto per l'uso. Basterà ora dotare il trasmettitore di un interruttore a pulsante collegato in serie con il suo alimentatore. Premendo questo pulsante si può essere certi di trasmettere un ultrasuono che, uscendo dal microfono ceramico del trasmettitore, raggiungerà il microfono ceramico del ricevitore e provocherà lo scatto del relé.

LE PAGINE DEL CB

Portando con sé la stazione ricetrasmittente, il CB, a volte, gira il mondo intero. Se ne va in montagna, al mare, in città diverse del nostro Paese e dell'estero. E dovunque esercita il suo hobby ed il suo diritto di collegarsi, via radio, con amici corrispondenti vecchi e nuovi, con persone a lui note o del tutto sconosciute ed incontrate per la prima volta... nello spazio, sulle... creste delle onde radio.

E quando il CB se ne va di casa, sempre usa l'auto, dove ripone accuratamente e fa funzionare il suo amico ricetrasmettitore. L'autovettura risulta così trasformata in una stazione radio mobile, con tutte le sue caratteristiche tecniche e gli accessori di rito. Dunque anche con l'antenna.

Ma chi possiede un'automobile nuova o seminuova, di un certo valore, oppure chi ha il culto dell'automobile, non sempre è disposto a... lesionarne la carrozzeria, perforandone il tettuccio, che rappresenta in ogni caso il punto più favorevole per l'installazione dell'antenna. D'altra parte è molto amaro dover rinunciare alle enormi soddisfazioni che derivano dai collegamenti in posizioni favorevoli con dei CB non raggiungibili normalmente dalla propria base.

UNA SOLUZIONE DI COMPROMESSO

Anche per questo problema esiste comunque una soluzione di compromesso, quella che stiamo per proporre in queste pagine ai nostri lettori CB; si tratta dell'antenna a ventosa per auto.

Le antenne utilizzabili dai CB sono distribuite su una vasta gamma di modelli verso i quali ci si deve orientare, con cognizione di causa, quando sorge la necessità. Ma ciò vale per le stazioni fisse, perchè nell'uso mobile la scelta si riduce praticamente ad un solo modello: quello a stilo ad 1/4 d'onda. Ma, si faccia bene attenzione, non allo stilo normale, ma a quello di tipo caricato, allo scopo di ridurre le dimensioni d'ingombro del componente. Per tutti gli usi mobili l'antenna della ricetrasmittente CB deve assumere la caratteristica principale del minimo ingombro. E ciò significa che, assai spesso, si deve anche scartare l'antenna di tipo a 1/2 lunghezza d'onda, la cui lunghezza è pari a 5,6 metri.

L'antenna di lunghezza pari ad 1/4 d'onda è lunga 2,8 metri. E, come è facile intuire, anche questa lunghezza risulta eccessiva per un mezzo mobile. Né d'altra parte è possibile accorciare ulteriormente lo stilo senza provocare notevoli disadattamenti. Si può invece, mediante uno strata-

ANTENNA A VENTOSA PER AUTO

gemma, mantenere la lunghezza virtuale dell'antenna, riducendo quella reale. Spieghiamoci meglio. Per ridurre la lunghezza reale dell'antenna e mantenere quella virtuale si deve introdurre nel sistema dell'elemento ricetrasmittente una induttanza, denominata "bobina di carico", che è in grado di allungare virtualmente l'antenna consentendo di ridurre notevolmente il tratto radiante.

MINOR RENDIMENTO

L'antenna caricata, pur risolvendo il problema delle dimensioni, non offre lo stesso rendimento dell'antenna normale, proprio perchè questa caratteristica è legata all'effettiva lunghezza del tratto rettilineo. Dunque, l'antenna munita della bobina di carico, presenta sempre un rendimento inferiore a quello di un'antenna non caricata, della stessa lunghezza d'onda e dello stesso tipo. Ma sull'autovettura non è assolutamente concepibile il montaggio di un'antenna di lunghezza superiore ai 2 metri, soprattutto quando si debbono affrontare notevoli velocità. Le piccole dimensioni poi consigliano di sfruttare il punto migliore per l'installazione, che è sempre rappresentato dal centro geometrico del tettuccio metallico dell'autovettura, che funge anche da schermo e piano di massa, trasformando l'antenna a stilo in una vera e propria "ground plane".

LE INNOCUE VENTOSE

Per non rovinare definitivamente la carrozzeria dell'autovettura, invitiamo i nostri lettori a ricorrere ad un sistema di installazione del tutto innocuo per l'integrità dell'automezzo, che consiste nel servirsi di 4 ventose le quali, se di buona qualità e ben aderenti, consentono l'uso del sistema di ricetrasmissione sino alla velocità di 80 Km. orari.

La praticità e la rapidità di montaggio dell'antenna col sistema delle ventose, non comportano un vincolo per i lunghi spostamenti e per le alte velocità, perché l'elemento potrà essere montato e smontato sul tettuccio in pochi secondi, a piacere, quando ve ne sia bisogno.

La realizzazione di un'antenna di emergenza, per il ricetrasmettitore funzionante in auto, costituisce una soluzione di comodo per tutti quegli appassionati che, anche durante il periodo delle vacanze, non possono rinunciare al piacere di collegarsi e dialogare con amici vecchi e nuovi che coltivano lo stesso hobby delle ricetrasmissioni sulle frequenze della banda cittadina.

DETTAGLI COSTRUTTIVI

Vediamo ora di descrivere abbastanza dettagliatamente il piano costruttivo dell'antenna, che si articola in due parti distinte: quella dell'antenna a stilo vera e propria e quella del supporto di fissaggio dell'elemento al tettuccio dell'autovettura.

L'antenna da noi prescelta è di tipo caricato al centro, la cui realizzazione pratica è molto semplice e di costo limitatissimo.

Come si può notare in figura 1, la lunghezza complessiva di tutto il sistema radiante è di 1 metro circa (1.000 mm.). Esso si adatta quindi all'installazione sul tettuccio dell'autovettura senza creare problemi di ingombro eccessivo in altezza.

L'elemento radiante, così come da noi rappresentato, è composto da due stili della lunghezza di 500 mm. circa. I due stili vengono realizzati mediante tondino di acciaio inox del diametro di 2 ÷ 3 mm. Il tondino di acciaio può essere sostituito con tondino di ottone crudo di diametro anche lievemente superiore. Il terzo elemento dell'antenna, quello che congiunge i due stili, è rappresentato dalla bobina di carico.

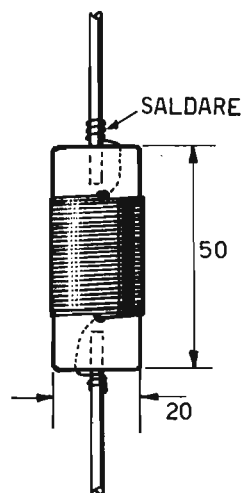
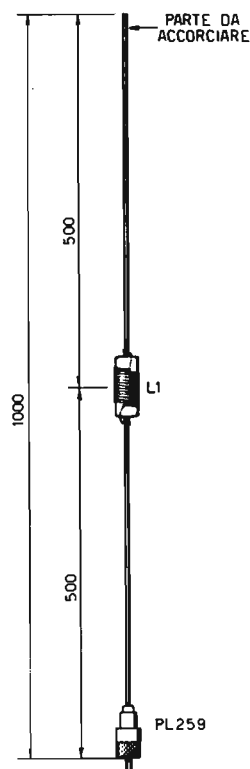



Fig. 2 - La bobina di carico si realizza avvolgendo 43 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. su un cilindretto-supporto di materiale isolante del diametro (esterno) di 20 mm. e della lunghezza di 50 mm. I due terminali dell'avvolgimento, dopo essere stati accuratamente ripuliti dello smalto isolante, debbono essere saldati a stagno sulle estremità dei due stili che compongono l'antenna.

Fig. 1 - Proponiamo in questo disegno lo schema completo dell'antenna di emergenza con le relative dimensioni espresse in millimetri. I due stili vengono realizzati con tondino di acciaio inox del diametro di 2÷3 mm., oppure con tondino di ottone crudo di diametro anche lievemente superiore. I due stili vengono congiunti in posizione centrale dalla bobina di carico L1. L'innesto del bocchettone maschio PL259 si effettua su analoga presa-femmina montata su una piastra di alluminio.

Il bocchettone per alta frequenza, di tipo PL259, viene applicato su una delle due estremità dell'antenna e permette l'innesto rapido e razionale del componente sulla piastra di alluminio.

LA BOBINA DI CARICO

La bobina di carico deve essere realizzata seguendo il piano costruttivo di figura 2. Il supporto è costituito da un cilindretto di materiale isolante (nylon, plexiglass, perspex, ecc.). Il diametro esterno del cilindretto, così come indicato in figura 2, è di 20 mm., mentre l'altezza è di 50 mm. Sul cilindretto di materiale isolante si dovranno avvolgere 43 spire compatte di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. L'avvolgimento verrà bloccato alle due estremità per mezzo di un qualsiasi collante, così da garantire stabilità e robustezza meccanica.

I due terminali estremi dell'avvolgimento verranno accuratamente raschiati, cioé ripuliti completamente dallo smalto in modo da evidenziare la brillantezza naturale del rame. Essi verranno saldati a stagno sulle due estremità dei due stili che compongono l'antenna. Queste verranno infilate a

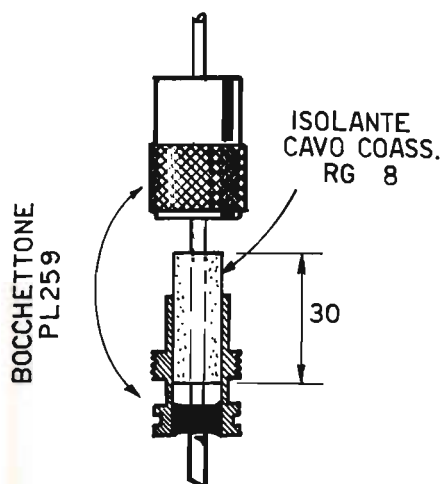



Fig. 3 - Questo disegno interpreta molto dettagliatamente il sistema di innesto dell'antenna per mezzo di un bocchettone di alta frequenza di tipo PL259.

forza nel supporto isolante. I lettori più raffinati potranno provvedere alla filettatura delle due estremità dei due stili e a quella corrispondente dei due fori di penetrazione praticati sulle estremità del supporto cilindrico.

IL BOCCHETTONE PL259

La connessione dello stilo con il bocchettone di alta frequenza deve essere realizzata in modo da conservare lo stilo ben distanziato dal corpo del connettore stesso che risulta collegato a massa. Quindi, per non ricorrere agli appositi elementi passanti, converrà servirsi di uno spezzone di cavo coassiale di tipo RG8 della lunghezza di 3 cm. circa. L'estremità dello stilo verrà ovviamente saldata al puntale centrale del connettore PL259, limando, eventualmente, la parte in cui si introduce lo stilo qualora il diametro di questo superi i 2 mm. Tutti questi particolari costruttivi sono chiaramente illustrati in figura 3.

IL SUPPORTO DI FISSAGGIO

I particolari elettrici e meccanici relativi al supporto di fissaggio sul tettuccio dell'autovettura sono riportati in figura 4.
La piastra di fissaggio, di forma quadrata e di lato 10 cm., potrà essere indifferentemente di alluminio o di materiale isolante, purché sufficientemente robusto e atto a garantire una perfetta stabilità meccanica di tutto il sistema.
Le quattro ventose, applicate ai quattro angoli del quadrato, dovranno essere di buona qualità, soprattutto quando si debba impiegare l'antenna durante le alte velocità. Per migliorare la presa delle ventose sul tettuccio dell'autovettura, occorrerà prima pulire accuratamente la parte metallica destinata al fissaggio.
Per quanto riguarda la parte elettrica, l'unico particolare di notevole importanza si riferisce al collegamento del bocchettone-femmina PL259, il cui corpo metallico dovrà essere collegato elettricamente, tramite saldatura a stagno, con la

Fig. 4 - Il supporto di fissaggio dell'antenna di emergenza è costituito, principalmente, da una piastrina di alluminio di forma quadrata e di 10 cm. di lato. Questa piastrina può anche essere sostituita con altra di materiale isolante, purché robusto e di notevole spessore. Le quattro ventose, che debbono essere di ottima qualità, vengono applicate in prossimità dei quattro angoli del quadrato. In posizione centrale viene montato, tramite viti e dadi, il bocchettone-femmina PL 259 il cui corpo metallico deve risultare collegato elettricamente, tramite saldatura a stagno, con la calza metallica del cavo schermato di collegamento con il ricetrasmettitore.

calza metallica del cavo schermato di collegamento con il ricetrasmettitore. Questo cavo potrà essere di tipo RG8 oppure RG58

TARATURA DEL SISTEMA

La taratura dell'antenna si effettua installando il componente in posizione operativa sul tettuccio dell'autovettura ed alimentandolo con il trasmettitore tramite l'interposizione di un ROS-metro. Occorrerà quindi procedere ad un accorciamento della parte superiore dell'antenna, sino al raggiungimento di un basso valore di onde stazionarie, tenendo conto che i valori accettabili si aggirano intorno a $1{,}4 \div 1{,}2$.

L'accorciamento della parte superiore dello stilo va fatto eliminando 2 mm. di metallo per volta nella fase preliminare e, successivamente, 1 mm. per volta nella fase di affinamento.

DUE TRANSISTOR RICEZIONE IN CUFFIA

Proponiamo questo mese ai nostri lettori principianti la costruzione di un semplice ricevitore radio, per onde medie, a due soli transistor, che può funzionare secondo il principio reflex ed anche secondo quello della reazione.
Nella didattica della radiotecnica il circuito reflex si trova a metà strada fra il circuito a reazione e quello supereterodina. Esso, dunque, merita una particolare attenzione da parte di coloro che desiderano specializzarsi nella tecnica delle riparazioni e delle costruzioni di ricevitori radio.

Risulta evidente, tuttavia, che questo progetto, così come avviene per quelli rigenerativi, non appartiene alla gamma dei ricevitori commerciali, ma soltanto a quella dello studio dell'elettronica, in generale, e della radiotecnica, in particolare, oggi il solo circuito appartenente all'industria e al cómmercio è quello supereterodina, cioè il circuito del ricevitore radio a conversione di frequenza.

IL CIRCUITO REFLEX

I lettori principianti di radiotecnica si saranno già chiesti che cosa si debba intendere per ricevitore reflex. Rispondiamo quindi subito a questa prima domanda.
Viene definito come ricevitore reflex quell'apparecchio radio nel quale i segnali uscenti da uno stadio vengono riportati, o riflessi, su questo stadio, sottoponendolo a due lavori diversi.
Nel nostro caso questo stadio è pilotato da due transistor che amplificano contemporaneamente le alte e le basse frequenze, stabilendo una separazione netta fra le due categorie di segnali in modo da evitare ogni possibilità di inneschi od oscillazioni parassite.

Il nostro semplice ricevitore reflex per onde medie può essere costruito da tutti i principianti, dato che per il corretto funzionamento dell'apparato non sono richieste particolari operazioni di messa a punto e taratura. Perché il numero di componenti necessari per la realizzazione pratica dell'apparato è assai esiguo. Perché la reperibilità commerciale degli elementi necessari è facile ed il costo complessivo del ricevitore può essere considerato accessibile a tutte le borse.

CARATTERISTICHE DEL RICEVITORE

Prima di iniziare l'esame dettagliato del circuito teorico del ricevitore, vogliamo citare le fondamentali caratteristiche tecniche di questo progetto.
L'apparecchio è da considerarsi come un ricevitore di tipo tascabile, con alimentazione autonoma mediante una pila da 9 V. L'ascolto, ovviamente, non può essere ottenuto in altoparlante,

RICEVITORE PER ONDE MEDIE

a causa della modesta potenza prelevabile all'uscita. Ma la ricezione dei segnali radiofonici è da ritenersi più che soddisfacente in cuffia o in auricolare, purché questi presentino un valore di impedenza di 16 ohm.

La sintonizzazione delle emittenti radiofoniche è ottenuta per mezzo di un piccolo condensatore variabile, mentre non esiste alcun comando per il controllo di volume sonoro; nel corso dell'articolo, tuttavia, spiegheremo come sia possibile inserire anche questo particolare elemento.

Ricordiamo per ultimo che, volendo realizzare un ricevitore di tipo veramente portatile, ci si dovrà servire di componenti elettronici miniaturizzati, componendo un assiemaggio compatto e robusto e rinchiudendo il tutto in un piccolo contenitore di materiale isolante, in grado di favorire l'ingresso delle onde radio sul circuito d'entrata dell'apparato. Non si possono invece utilizzare i contenitori di metallo, perché questi costituirebbero uno schermo elettromagnetico, cioè una gabbia di Faraday, che isolerebbe completamente il circuito di sintonia del ricevitore radio dai campi elettromagnetici circostanti, cioè dai segnali radio presenti nello spazio.

Siamo certi che coloro che vorranno realizzare questo ricevitore rimarranno sorpresi dalle sue elevate caratteristiche radioelettriche, in particolar modo dalla selettività e dalla sensibilità di ricezione di un buon numero di emittenti radiofoniche sulla gamma delle onde medie.

CIRCUITO DI SINTONIA

Il circuito di sintonia, quello nel quale giungono i segnali radio per essere selezionati, è rappresentato dal condensatore variabile C1 e dalle bobine L2-L1.

L'insieme della ferrite e dei due avvolgimenti L2-L1 prende il nome di antenna di ferrite. Proprio perché questi elementi rappresentano il circuito ricettivo dei segnali radio.

Al condensatore variabile C1 è affidato il compito di far variare le caratteristiche radioelettriche del circuito di risonanza (C1-L2), in modo da far giungere sull'avvolgimento secondario L1 e, conseguentemente, sulla base del transistor TR1, un solo e ben determinato segnale radio.

Con due soli transistor, una cuffia e pochi altri elementi, ogni lettore principiante può realizzare un piccolo ricevitore radio, di dimensioni ridotte, adatto per l'ascolto delle principali emittenti radiofoniche ad onda media, anche senza alcun collegamento con circuiti di antenna e di terra.

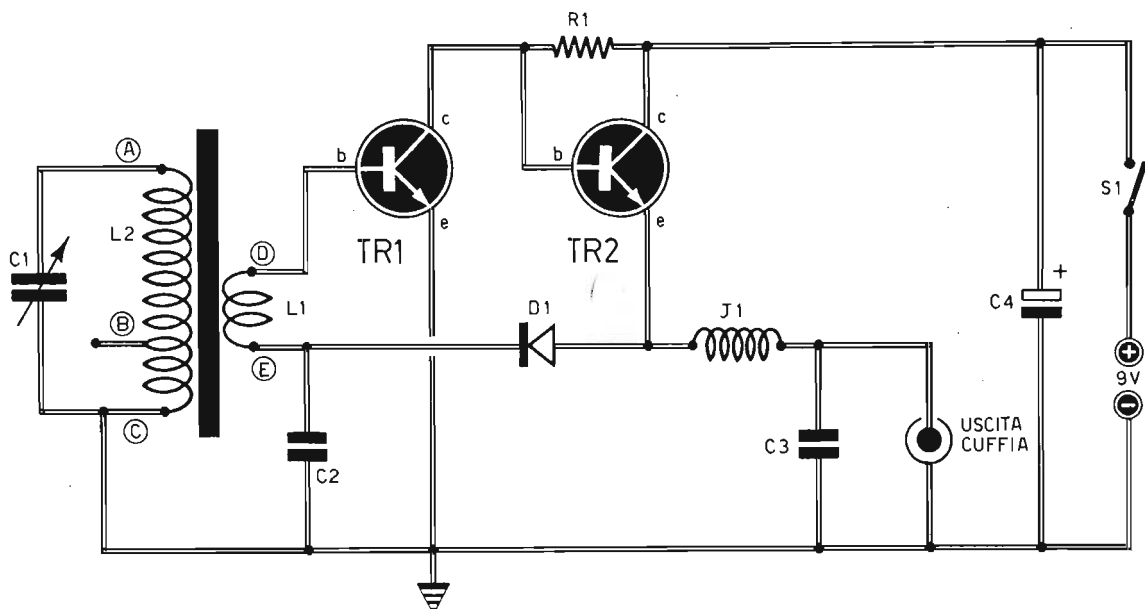



Fig. 1 - Le principali doti di sensibilità e selettività di questo ricevitore derivano dalla particolare configurazione circuitale dei due transistor TR1-TR2, montati in circuito reflex. L'ascolto deve essere effettuato tramite una cuffia da 16 ohm di impedenza.

COMPONENTI

C1	=	**300 pF (condens. variab.)**
C2	=	**10.000 pF**
C3	=	**10.000 pF**
C4	=	**50 μF - 12 Vl (elettrolitico)**
R1	=	**3.300 ohm**
TR1	=	**BC109B**
TR2	=	**BC109B**
D1	=	**diodo al germanio (di qualunque tipo)**
J1	=	**imp. AF (2÷5 mH)**

Fig. 2 - Piano costruttivo del ricevitore per onde medie con ascolto in cuffia. Coloro che volessero servirsi dell'antenna, dovranno collegare questo elemento con la presa intermedia B dell'avvolgimento primario L2. Il contenitore deve essere assolutamente realizzato con materiale isolante.

AMPLIFICAZIONE AF

Abbiamo già anticipato la notizia che i due transistor TR1-TR2 lavorano simultaneamente come amplificatori di alta e di bassa frequenza.

In un primo tempo, i segnali radio che si affacciano alla base del transistor TR1 sono segnali di alta frequenza. Essi vengono amplificati da questo transistor ed inviati alla base del secondo transistor TR2, che provvede ad un secondo processo di amplificazione. Sull'emittore del transistor TR2, dunque, sono presenti i segnali di alta frequenza amplificati, che non possono raggiungere l'uscita del circuito, cioè la cuffia, a causa della presenza dell'impedenza di alta frequenza J1, che costituisce un elemento di sbarramento per i segnali di alta frequenza mentre lascia via libera ai segnali di bassa frequenza.

RIVELAZIONE E AMPLIFICAZIONE BF

Non potendo attraversare l'impedenza J1, i segnali di alta frequenza amplificati incontrano una via di facile passaggio attraverso il diodo al germanio D1, che costituisce il diodo rivelatore del circuito, cioè il diodo che, eliminando le semionde di uno stesso nome dei segnali radio, risolve il processo di rivelazione assieme al condensatore di fuga C2.

Attraverso il condensatore C2 viene messa in fuga, a massa, la rimanente parte di segnali di alta frequenza ancora presenti sulle semionde dello stesso nome dei segnali radio che hanno attraversato il diodo rivelatore D1.

Sulla base del transistor TR1, dopo aver percorso l'avvolgimento secondario L1, i segnali radio di bassa frequenza sono pronti per essere sotto-

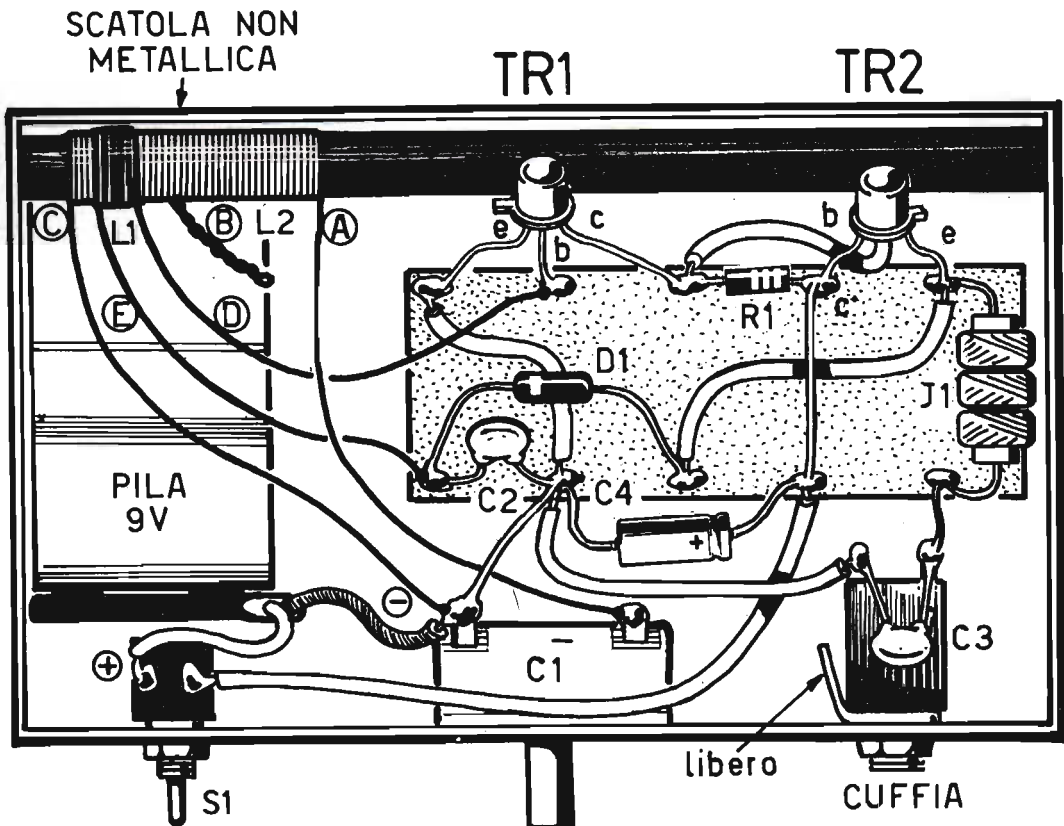
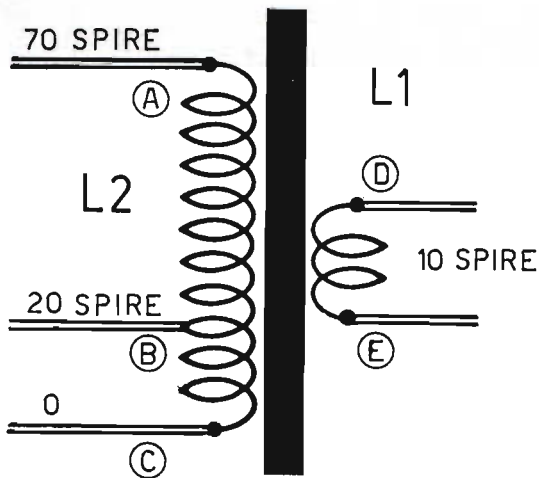



Fig. 3 - L'antenna di ferrite è ottenuta avvolgendo 90 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. su un bastoncino cilindrico di ferrite del diametro di 8 mm.; la presa intermedia B, ricavata alla settantesima spira, può servire per un eventuale collegamento con l'antenna. Sopra l'avvolgimento L2 si avvolgono 10 spire dello stesso tipo di filo verso l'estremità esterna dell'avvolgimento L2.

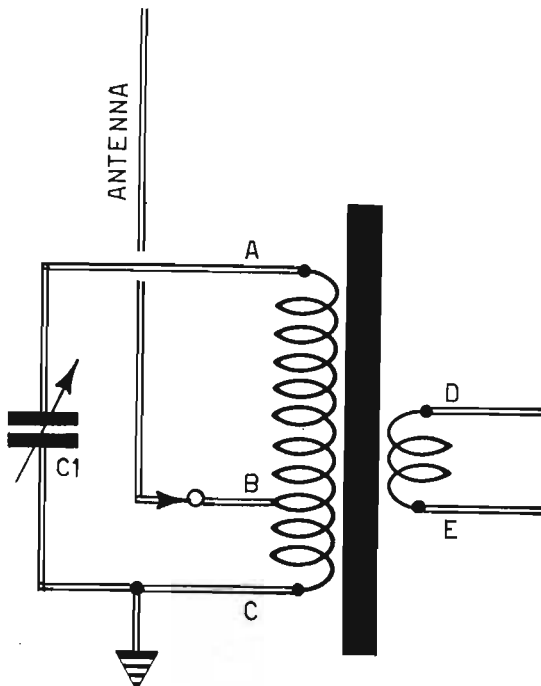



Fig. 4 - E' ovvio che, collegando sulla presa intermedia B un'antenna esterna, e provvedendo anche a collegare il terminale C con un buon circuito di terra, la sensibilità del ricevitore radio aumenta notevolmente.

posti ad un primo processo di amplificazione. Il transistor TR1 viene dunque chiamato a svolgere un secondo lavoro: quello di amplificare in bassa frequenza i segnali radio. Questo stesso lavoro viene affidato anche al secondo transistor TR2, che amplifica ulteriormente i segnali radio di bassa frequenza.

Sull'emittore del transistor TR2 sono presenti, questa volta, i segnali radio di bassa frequenza che incontrano una via di facile passaggio attraverso l'impedenza di alta frequenza J1, raggiungendo così agevolmente l'uscita del ricevitore radio, cioè la cuffia. Il condensatore C3 provvede a convogliare a massa eventuali residui di segnali di alta frequenza presenti a valle dell'impedenza J1.

Il condensatore elettrolitico C4 collegato in parallelo con la pila di alimentazione a 9 V, provvede a stabilizzare la tensione di alimentazione. Con l'interruttore S1 si chiude o si apre il circuito di alimentazione.

Il progetto del ricevitore per onde medie presentato in figura 1 è quello che ufficialmente risulta descritto e proposto nel corso dell'articolo. Ma i lettori più esigenti, coloro che vorranno esaltare ancor più le prestazioni dell'apparecchio radio, potranno apportare alcune varianti tecniche al progetto originale nei vari modi che avremo occasione di interpretare più avanti.

COSTRUZIONE DEL RICEVITORE

La costruzione del ricevitore dovrà essere fatta seguendo il piano di cablaggio riportato in figura 2.

Tutti i componenti risultano sistemati in un contenitore di materiale isolante, la cui parte frontale costituisce il pannello dell'apparecchio radio. I due transistor TR1-TR2, la resistenza R1, il diodo al germanio D1, i condensatori C2-C4 e l'impedenza di alta frequenza J1 sono montati in un'unica basetta-supporto di materiale isolante, che è in grado di conferire compattezza e rigidità al cablaggio.

Sulla parte frontale del contenitore sono applicati tre soli elementi: l'interruttore D1, il condensatore variabile C1 e la presa per cuffia di tipo jack.

Per quanto riguarda i due transistor TR1-TR2, ricordiamo che il riconoscimento degli elettrodi di emittore-base-collettore è facilitato dalla presenza di una piccola tacca metallica ricavata sull'involucro esterno del componente, in corrispondenza con l'elettrodo di emittore; l'elettrodo di base si trova ovviamente al centro e quello di emittore all'estremità opposta.

In sede di realizzazione pratica del ricevitore si dovrà far bene attenzione a non collegare in modo errato il diodo al germanio D1 e il condensatore elettrolitico C4, perché questi sono elementi polarizzati, che debbono essere inseriti nel circuito in un senso preciso; il terminale positivo del condensatore elettrolitico C4 deve risultare collegato con la linea di alimentazione positiva; la parte contrassegnata con una fascetta colorata del diodo D1 deve essere connessa con il condensatore C2 e con il terminale E dell'avvolgimento L1.

La pila di alimentazione dovrà essere sistemata in una posizione facilmente accessibile per il ricambio.

I lettori più diligenti potranno comporre una piccola scala numerata in corrispondenza della manopola di sintonia, cioè in corrispondenza del perno del condensatore variabile C1 sul pannello frontale del ricevitore.

L'ANTENNA DI FERRITE

L'antenna di ferrite L2-L1 non è un componente reperibile in commercio. Essa dovrà essere costruita dal lettore nel modo indicato in figura 3 e prendendo spunto dal piano costruttivo di figura 2.

Su una delle due estremità del bastoncino cilindrico di ferrite. del diametro di 8 mm., si avvolgeranno 90 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm., ricavando una presa intermedia alla settantesima spira, in modo che tra i punti A-B risultino avvolte 70 spire, mentre tra i punti B-C risultino avvolte 20 spire.

Lo scopo della presa intermedia (B) alla settantesima spira è quello di poter collegare proprio in questa presa il cavo di discesa di un'antenna (di qualsiasi tipo). Tale variante al circuito originale rimane chiaramente indicata in figura 4.

Coloro che dovessero faticare nella ricerca del filo di rame smaltato da noi consigliato per comporre l'avvolgimento L2 dell'antenna di ferrite, potranno ricordare che il diametro del filo stesso non costituisce un elemento critico; ciò significa che altri tipi di filo di rame smaltato, di diametro di valore leggermente diverso, potranno essere utilmente avvolti sulla ferrite.

Per l'avvolgimento L1 sono sufficienti 10 spire di filo di rame smaltato dello stesso tipo (Ø 0,3 mm.). L'avvolgimento L1 risulta effettuato verso l'estremità esterna dell'avvolgimento L2, così come chiaramente indicato nel piano costruttivo di figura 2.

Fig. 5 - Per ottenere un'impedenza di 16 ohm nella cuffia da 8 ohm, si dovranno collegare in serie fra di loro i due padiglioni, lasciando libero il terminale centrale e collegando i due terminali estremi allo spinotto jack nel modo qui riportato, tenendo conto che le indicazioni si riferiscono alla presa jack disegnata nel piano di cablaggio di figura 2.

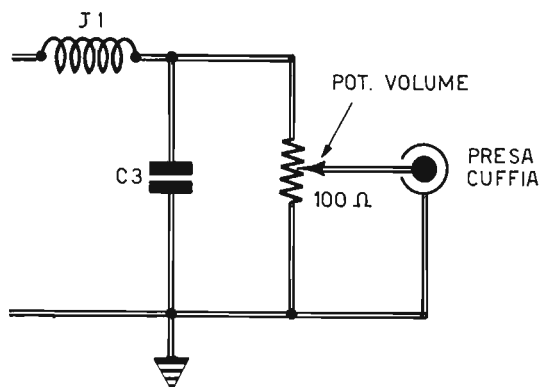



Fig. 6 - Coloro che volessero dotare il ricevitore radio di un potenziometro di volume, dovranno apportare questa variante al circuito originale di figura 1, ricordando che il potenziometro deve essere di tipo a grafite, del valore di 100 ohm e a variazione logaritmica.

In sede di realizzazione pratica dell'antenna di ferrite, il lettore dovrà ricordare di fissare i terminali degli avvolgimenti tramite collante o nastro adesivo anticapacitivo; non bisognerà mai, invece, ricorrere a fascette metalliche, perché queste costituirebbero delle spire in cortocircuito, a tutto danno delle caratteristiche radioelettriche dell'antenna di ferrite.

IL TRASDUTTORE ACUSTICO

Il miglior tipo di trasduttore acustico, adatto per essere accoppiato con il circuito d'uscita del ricevitore, è rappresentato da una cuffia con impedenza di 16 ohm. E a questo proposito ricordiamo che anche le cuffie da 8 ohm potranno servire allo scopo, perché normalmente esse pre-

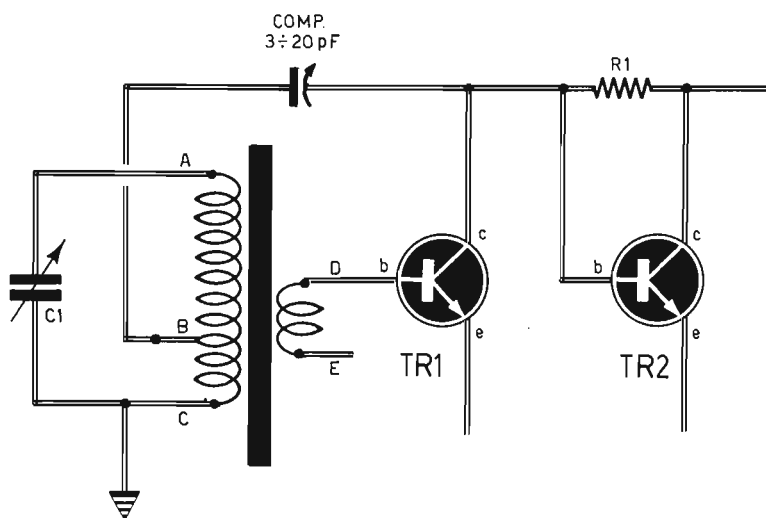



Fig. 7 - Volendo ancor più esaltare le caratteristiche di sensibilità e selettività del ricevitore per onde medie, si potrà inserire, fra la presa intermedia B dell'avvolgimento L2 e il collettore del transistor TR1, un piccolo compensatore in grado di controllare la reazione del circuito, così come indicato in questo disegno.

sentano un collegamento in parallelo dei due padiglioni. Basterà quindi intervenire sul collegamento, trasformandolo in un collegamento in serie, in modo da ottenere un'impedenza di valore complessivo di 16 ohm, collegando poi i terminali all'apposito spinotto jack nel modo indicato in figura 5, cioè non collegando il terminale centrale.

Le indicazioni SINISTRA-DESTRA-CENTRO riportate in figura 5 trovano preciso riferimento con i collegamenti ottenuti nella presa jack riportata nel piano costruttivo di figura 2.

IL COMANDO DI VOLUME

Coloro che volessero dotare il ricevitore radio di un normale comando di volume sonoro, dovranno ricorrere alla variante al circuito originale riportata in figura 6. In pratica si tratta di interporre sulla linea d'uscita un potenziometro, di tipo a grafite e a variazione logaritmica, del valore di 100 ohm; il collegamento del potenziometro di volume avviene in parallelo con il condensatore C3.

SENSIBILITA' E SELETTIVITA'

Il ricevitore radio fin qui descritto è dotato, come abbiamo avuto occasione di dire all'inizio, di un elevato livello di sensibilità e selettività. Tuttavia, coloro che volessero ulteriormente esaltare queste caratteristiche elettriche del progetto originale, potranno collegare sulla presa intermedia (B) della bobina L2 un compensatore del valore capacitivo di 20 pF. Questo componente viene collegato a valle con il collettore del transistor TR1. Attraverso esso una certa quantità di segnali di alta frequenza amplificati ritornano dal collettore del transistor TR1 al circuito di entrata del ricevitore, per costringerli ad una ulteriore amplificazione AF. In pratica si tratta dunque di trasformare il circuito reflex dell'apparecchio radio in un circuito reflex-reattivo.

La reazione risulta controllata per mezzo del compensatore; ciò significa che il perno di questo componente dovrà essere avvitato o svitato in modo da eliminare l'innesco dovuto alla eccessiva amplificazione, rendendo la ricezione chiara ed intellegibile (figura 7). E' ovvio che questo componente verrà regolato saltuariamente e non converrà quindi montarlo sul pannello frontale del ricevitore assieme agli altri elementi di comando.

PER IL LABORATORIO DEL PRINCIPIANTE

Il laboratorio del principiante di elettronica è fatto di piccole cose, semplici, utili, cui molto spesso non è possibile rinunciare.

Gli strumenti di misura e controllo, ad esempio, non sono mai, o quasi mai, degli apparati professionali. Perché da essi non viene richiesto un assoluto grado di precisione, ma soltanto funzionalità e discreta attendibilità.

E il più delle volte la strumentazione dei nostri lettori non è di tipo commerciale, ma autocostruita, dato che il principiante agisce con uno stato d'animo predisposto all'economia e a una maggiore fiducia nei montaggi realizzati personalmente con le proprie mani. Ecco perché neppure noi possiamo rinunciare alla progettazione e presentazione, sulle pagine della Rivista, di circuiti di prova destinati a divenire veri e propri dispositivi di controllo dello stato di certi componenti elettronici. Questa volta, dunque, dopo l'apparizione, nel tempo passato, di alcuni progetti di semplici, o meno semplici, apparati provatransistor, abbiamo voluto proporre ai principianti un economico dispositivo di controllo degli SCR, in grado di stabilire soltanto se il componente è da considerarsi funzionante o guasto, senza ulteriori e dettagliate indagini sulle caratteristiche elettriche.

SUCCESSO DELL'SCR

I diodi controllati, chiamati anche, più comunemente, diodi SCR o thyristor, non possono considerarsi dei componenti elettronici di estrema avanguardia, dato che essi trovano largo impiego, già da diverso tempo, nell'industria, soprattutto per usi professionali. Eppure gli SCR possono ugualmente ritenersi componenti elettronici di una certa attualità, perché soltanto da poco tempo sono disponibili anche nel commercio al dettaglio e, quindi, possono essere acquistati dal pubblico dei dilettanti.

Tale fenomeno si è verificato soltanto quando il prezzo degli SCR, prima accessibile ai grossi complessi industriali, ha perduto il suo carattere vertiginoso ed è sceso a valori normali.

La grande diffusione e il favorevole sviluppo del diodo SCR si spiega facilmente se si pensa alle numerose realizzazioni che con esso si sono ottenute. Ma esiste un altro elemento, che spiega il perché del successo del diodo controllato: le sue dimensioni, che sono pari a quelle di un transistor o di un diodo di media potenza e, ancora, la possibilità di realizzare con il diodo SCR dei comandi di regolazione di notevole potenza, che un tempo si potevano costruire solamente con l'impiego di voluminosissimi trasformatori a rapporto variabile e di notevole costo.

TECNICA DI BASE DELL'SCR

Il diodo SCR (Silicon-Controlled-Rectifier) è do-

Gli SCR sono divenuti, oggi, dei componenti elettronici alla portata di tutti, così come è accaduto per i transistor, i normali diodi e gli integrati. Per la popolarità acquisita, quindi, anche tali elementi necessitano di uno strumento di controllo che, per i nostri lettori, deve essere semplice, funzionale ed economico.

CONTROLLO SCR

tato di tre terminali: l'anodo, il catodo e la porta (GATE). La sua rappresentazione simbolica è riportata in figura 1, nella quale è rilevabile una certa somiglianza con il comune diodo al germanio. In pratica, fra l'SCR, e il più comune diodo esistono delle affinità, che sono ben giustificate dal comportamento dei due componenti.

L'SCR è composto internamente da tre giunzioni PN, che formano un semiconduttore di tipo PNPN, simile a due diodi collegati in serie.

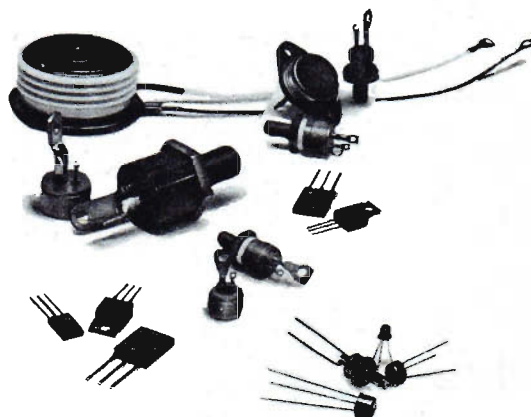
Il terminale relativo all'anodo fa capo, internamente, al semiconduttore P più esterno, mentre il catodo risulta collegato con il semiconduttore N situato dalla parte opposta.

Al secondo settore di materiale P è collegato l'elettrodo rappresentativo della « porta » o « gate ».

Applicando all'anodo una tensione negativa rispetto al catodo, non si avrà conduzione di corrente in nessun caso, così come avviene in un comune diodo; in queste condizioni l'SCR è rappresentabile come un interruttore aperto.

Invertendo la polarità della tensione, l'SCR rimane ancora bloccato, contrariamente a quanto avviene in un normale diodo, nel quale si verificherebbe il passaggio della corrente elettrica. Ma il blocco rimane finché non arriva sul « gate » un impulso positivo rispetto al catodo e di ampiezza tale da mettere il diodo controllato in completa conduzione.

Particolare importante: la commutazione avviene in un tempo estremamente breve, dell'ordine di 0,5 microsecondi (cioè in un mezzo milionesimo di secondo), Questo tempo è molto più breve di quello richiesto dagli analoghi sistemi meccanici.

Una volta innescato, l'SCR rimane conduttore senza bisogno di alcuna tensione di comando sul « gate » e rimane conduttore anche quando sul « gate » vengono applicati nuovi impulsi di comando, positivi o negativi.

DISECCITAZIONE DELL'SCR

Come è possibile diseccitare un diodo SCR?

Per realizzare questa condizione, cioè per riportare il diodo SCR allo stato di interdizione, esistono due sistemi: si può ridurre a zero la tensione fra anodo negativo rispetto al catodo. E in questo caso la tensione alternata si rivela molto utile, perché passa per lo zero ed inverte la propria polarità ad ogni semiperiodo. La commutazione avviene in un tempo molto breve, dell'ordine dei dodici microsecondi.

Abbiamo visto quindi che il diodo SCR si comporta come un interruttore elettronico, il cui comando in chiusura è rappresentato da un impulso positivo, mentre l'apertura può essere ottenuta riducendo a zero la tensione tra anodo e catodo.

Esiste dunque una sostanziale differenza di comportamento fra il transistor e il diodo controllato, anche se il « gate » può essere apparentemente considerato come la base del transistor. Ma in quest'ultimo, cioè nel transistor, la conduzione più o meno accentuata dipende dalla corrente di base, mentre nell'SCR la conduzione è di tipo ON-OFF, ovvero « tutto o niente », rimanendo indipendente dal valore della corrente di « gate ». Si tenga inoltre presente che, per mandare in conduzione un SCR, è sufficiente un impulso anche di breve durata, in quanto il diodo controllato, una volta eccitato, rimane tale anche in mancanza di corrente di « gate ».

FUNZIONAMENTO DEL PROVA-SCR

Come abbiamo detto, il dispositivo di prova degli SCR, qui presentato e descritto, è in grado di valutare soltanto lo stato del componente tramite semplici prove pratiche.

Lo schema elettrico dello strumento è riportato in figura 1. Esso è composto da un trasformatore riduttore di tensione, che riduce la tensione di rete di 220 V a quella di 6 V, in modo da non danneggiare alcun componente in prova, nemmeno se questo è di tipo per bassa tensione di lavoro. Sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore T1 è stata inserita la lampada-spia LP1, il cui unico scopo è quello di segnalare la presenza della tensione a 6 Vca sui terminali dell'SCR in prova.

Il commutatore S2 (1 via - 2 posizioni) consente di effettuare i due essenziali tipi di controllo dell'SCR in prova: quello in corrente alternata e quello in corrente continua.

L'esame dell'SCR in corrente alternata si effettua commutando S2 direttamente sull'avvolgimento secondario a 6 V del trasformatore di alimentazione T1.

L'esame dell'SCR in corrente continua si realizza commutando S2 verso il morsetto che fa capo ad un terminale del diodo raddrizzatore D1 e a quello del condensatore elettrolitico C1.

Il circuito di raddrizzamento è composto dal diodo D1 e dal condensatore elettrolitico di livellamento C1, che ha il valore di 1.000 µF - 16 Vl.

Il diodo raddrizzatore al silicio è di tipo BY126, ma può essere utilmente sostituito con altri diodi raddrizzatori al silicio.

La lampada-spia LP2 funge da elemento di carico anodico dell'SCR in prova, e permette di analizzare, tramite il suo comportamento (accesa o spenta), lo stato elettrico del diodo controllato.

Il circuito di innesco dell'SCR è stato realizzato, molto semplicemente, per mezzo del pulsante P1 e della resistenza di limitazione della corrente di gate R1. Questi due elementi risultano direttamente collegati con la linea di alimentazione anodica del dispositivo.

Come ciascun lettore avrà potuto intuire, il funzionamento dell'SCR deve essere controllato attraverso due prove successive: alimentando il componente con corrente alternata ed alimentandolo poi con corrente continua.

PRIMA PROVA

La prima prova, dunque, consiste nel posizionare il commutatore S2 verso l'avvolgimento secondario a 6 Vca del trasformatore di alimentazione T1 (corrente alternata). Quindi si preme il pulsante P1 in modo da collegare il gate dell'SCR con la linea di alimentazione anodica (corrente alternata). Se l'SCR sottoposto ad esame è un componente perfettamente integro, la lampada-spia LP2 dovrà accendersi e dovrà successivamente spegnersi all'atto dell'abbandono del pulsante P1, cioè al momento dell'apertura del circuito di alimentazione di gate. L'SCR, infatti, dovrà disinnescarsi automaticamente al primo passaggio della tensione alternata di alimentazione attraverso lo zero.

SECONDA PROVA

La seconda prova d'esame dell'SCR consiste nel commutare S2 verso il circuito di raddrizzamento (corrente continua). Successivamente, dopo aver premuto il pulsante P1, cioè dopo aver collegato il gate dell'SCR con la sorgente di tensione con-

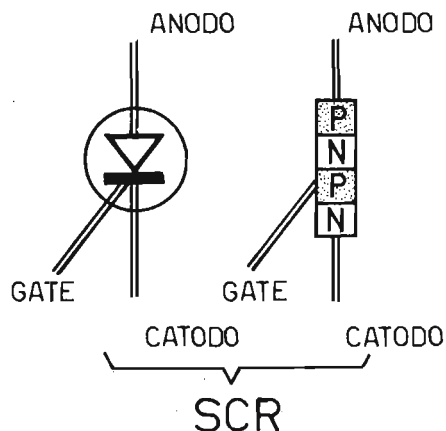



Fig. 1 - Simbolo elettrico (a sinistra) e composizione fisica (a destra) di un diodo SCR (Silicon-Controlled-Rectifier). Si notino le evidenti affinità che intercorrono fra questo componente e il più comune diodo a cristallo.

tinua, si dovrà verificare l'accensione della lampada-spia LP2, ovviamente nel caso di un SCR in prova perfettamente integro. Ma la lampada-spia LP2 dovrà comunque rimanere accesa anche quando verrà abbandonato il pulsante P1, cioè quando si interromperà la linea di alimentazione della corrente continua.
Per ottenere lo spegnimento della lampada-spia LP2, occorrerà intervenire sull'interruttore generale S1 in modo da eliminare completamente l'alimentazione del dispositivo. Ripetiamo: le due prove fin qui analizzate corrispondono ad uno stato elettrico integro degli SCR sottoposti ad esame. Comunque, consultando l'apposita tabella, il lettore potrà vedere riassunte le condizioni di prova precedentemente elencate.

ANOMALIE DEL FUNZIONAMENTO

Il nostro strumento di controllo degli SCR assume ovviamente comportamenti anomali, cioè diversi da quelli precedentemente indicati, in presenza di diodi controllati non più efficienti.
Elenchiamo quindi le tre fondamentali condizioni anomale del dispositivo in corrispondenza di altrettanti SCR da considerarsi inservibili.

CONDIZIONI DI PROVA CON SCR INTEGRO

POSIZ. S2	P1 aperto	P1 chiuso	P1 riaperto
ALTERNATA	LP2 spenta	LP2 accesa	LP2 spenta
CONTINUA	LP2 spenta	LP2 accesa	LP2 accesa

PRIMA ANOMALIA

LAMPADA-SPIA LP2 SEMPRE ACCESA (indipendentemente dalla posizione del commutatore S2 e del pulsante P1). Questa condizione si verifica alimentando l'SCR con corrente alternata e con corrente continua, conservando aperto

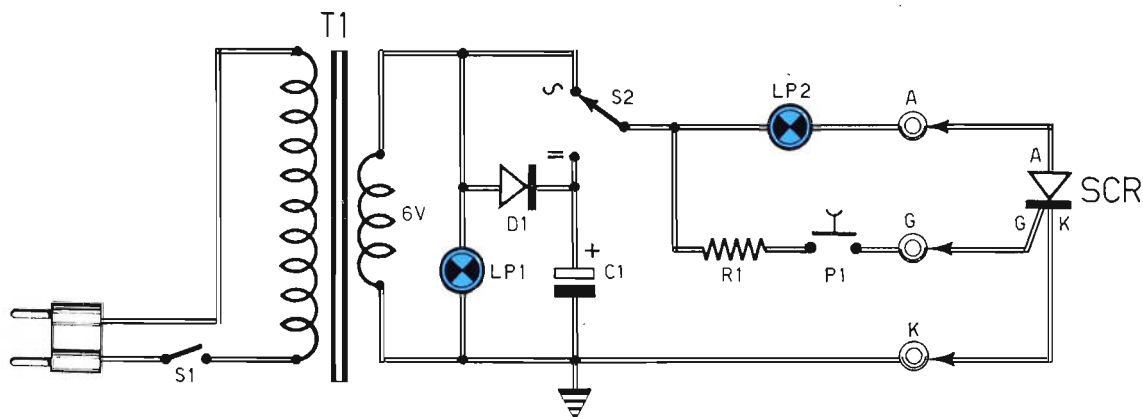
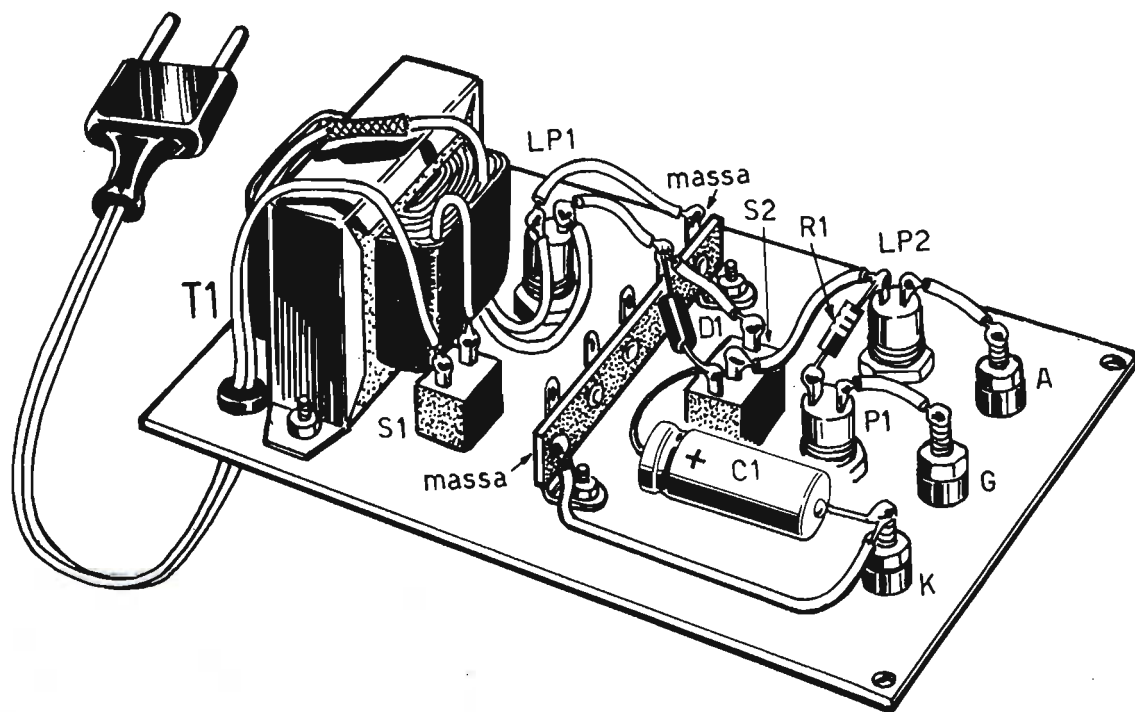



Fig. 2 - Il circuito del dispositivo di controllo degli SCR è composto principalmente da un trasformatore di alimentazione, due lampade-spia e pochi altri elementi. L'esame del diodo controllato si ottiene azionando il commutatore S2, l'interruttore a pulsante P1 ed osservando il comportamento della lampada-spia LP2.

COMPONENTI

C1 = 1.000 µF - 16 Vl (elettrolitico)
R1 = 4.700 ohm
D1 = BY126
LP1 = 6 Vca
LP2 = 6,3 Vca - 0,3 A
S1 = interruttore
S2 = commutatore (1 via - 2 posizioni)
P1 = interrutt. di tipo a pulsante

il circuito di alimentazione di gate (P1 sollevato), oppure chiudendo questo stesso circuito (P1 premuto). Ebbene, questa anomalia di funzionamento del dispositivo sta ad indicare sicuramente che l'SCR in prova risulta rotto.

SECONDA ANOMALIA

LAMPADA-SPIA LP2 SEMPRE SPENTA. Questa seconda anomalia del circuito di prova può indicare tre diverse condizioni elettriche dell'SCR sottoposto ad esame. La prima di queste può essere ricercata in un errato collegamento dell'SCR in prova sui morsetti del nostro dispositivo. Una seconda condizione può essere individuata in una scarsa sensibilità del componente, peraltro accettabile soltanto negli SCR di notevole potenza. Consigliamo quindi di tentare di ridurre il valore della resistenza limitatrice di corrente R1 sino a 470 ohm.

Fig. 3 - Il cablaggio del progetto del dispositivo di prova degli SCR può essere realizzato su una lastra metallica destinata a fungere da coperchio di chiusura di un contenitore metallico. Questa stessa lastra assume gli ulteriori compiti di pannello frontale dello strumento e conduttore unico della linea di massa.

La terza condizione si identifica con la prima anomalia: l'SCR risulta interrotto.

TERZA ANOMALIA

LAMPADA-SPIA LP2 SPENTA IN CC CON P1 APERTO. Questa condizione si verifica quando, dopo aver inserito negli appositi morsetti l'SCR in prova e dopo aver premuto il pulsante P1, quest'ultimo viene abbandonato in modo da aprire il circuito di alimentazione di gate in corrente continua. Tale fenomeno dimostra che il componente sottoposto ad esame non è un SCR ma un normale transistor.

COSTRUZIONE DEL DISPOSITIVO

La realizzazione pratica dello strumento di prova degli SCR potrà essere realizzata tenendo sott'occhio il piano costruttivo riportato in figura 3. Tuttavia, non sussistendo motivi di criticità circuitale, possiamo dire che ognuno potrà comporre il progetto nel modo più congeniale, senza timore di dover incorrere nell'insuccesso.

Il nostro disegno di figura 3 suggerisce il montaggio del circuito direttamente su una lastra metallica destinata a fungere da coperchio di chiusura di un contenitore metallico e da pannello frontale dello strumento. Questa stessa lastra metallica svolgerà anche un compito di elemento conduttore della linea di massa, perché ad essa fanno capo l'elettrodo negativo del condensatore elettrolitico C1, uno dei due elettrodi della lampada LP1, uno dei due terminali dell'avvolgimento secondario a 6 Vca e il morsetto di catodo dell'SCR.

Il trasformatore di alimentazione T1 dovrà essere dotato ovviamente di un avvolgimento primario a 220 V, mentre la sua potenza dovrà risultare superiore ai 2 VA; la tensione secondaria dovrà essere compresa fra i 5 e i 10 Vca.

Per quanto riguarda il diodo rettificatore D1, esso potrà essere sostituito con i comuni diodi BY127, IN4002, IN4004, ecc.; quel che importa è che la tensione risulti superiore ai 50 V, tenendo conto che esso dovrà sopportare una corrente compresa fra 0,5 e 1 A. Le due lampadespia LP1 potranno essere dello stesso tipo, anche se per LP1 non sussiste alcuna prescrizione, oltre a quella della tensione di lavoro che dovrà risultare uguale a quella erogata dall'avvolgimento secondario del trasformatore di alimentazione.

SOLUZIONE DI UN PROBLEMA

SENZA VIOLARE ALCUNA NORMA DI LEGGE

A tutti noi è capitato qualche volta di aggirarci impazientemente nei pressi del telefono, nel tentativo di captare qualche parola nel corso di una telefonata. E ognuno di noi, più di una volta, ha fatto appello alla fantasia nel tentativo di realizzare qualche accorgimento destinato a risolvere il problema. Perché la necessità di poter ascoltare le comunicazioni telefoniche in gruppo, cioè simultaneamente alla persona che si trova all'apparecchio, è risentita un po' dovunque, non solo negli uffici commerciali e industriali, ma anche negli ambienti domestici.

Esiste un divieto assoluto, imposto dalla Società telefonica, di manomettere l'apparecchio telefonico in qualunque modo. E ciò è chiaramente comprensibile, soprattutto da chi possiede una certa esperienza negli impianti telefonici. Perché le modifiche, le manomissioni, le aggiunte di apparati, lasciate al libero arbitrio, creerebbero una notevole quantità di squilibri elettrici e meccanici, che renderebbe impossibile l'uso del telefono, non solo a colui che ha provocato la causa del guasto, ma anche a coloro che non si sarebbero mai sognati di prendere in mano le forbici o il cacciavite per adattare l'apparecchio telefonico al proprio uso particolare.

Tuttavia, se è vero che viene proibita ogni manomissione al circuito telefonico, non esiste alcun divieto di prelevare il segnale telefonico con mezzi esterni, non direttamente collegati alla linea. Ma è possibile prelevare un segnale audio senza realizzare un collegamento via filo?

Diciamo subito che la soluzione di tale problema è più semplice di quanto possa sembrare. E' infatti possibile sfruttare il flusso disperso dal trasformatore di bassa frequenza, contenuto internamente all'apparecchio telefonico, captandolo con una opportuna sonda magnetica e, successivamente, amplificandolo con un piccolo apparato amplificatore audio, in grado di riprodurre, attraverso l'altoparlante, la telefonata in corso.

Vi presentiamo dunque un semplice ed economico amplificatore di bassa frequenza, transistorizzato, impiegante un ristretto numero di componenti elettronici che, nella maggior parte, sono già in possesso di molti sperimentatori e che, in ogni caso, risulteranno di facile reperibilità commerciale.

L'ELEMENTO CAPTATORE

Abbiamo detto che internamente ad ogni apparecchio telefonico esiste un piccolo trasformatore direttamente interessato dalla corrente fonica. E questo trasformatore presenta, fortunatamente, delle notevoli perdite di flusso elettromagnetico. Sfruttando quindi un opportuno trasduttore induttivo, è possibile captare a distanza, cioè all'esterno dell'apparecchio telefonico e in tutta le-

AMPLIFICATORE TELEFONICO

Capita spesso, in casa e in un ufficio, di dover rendere partecipi più persone ad una stessa telefonata. Ebbene, senza manomettere in alcun modo l'apparecchio telefonico, cioè in pieno rispetto delle norme che regolano i contratti di utenza, vi insegnamo il modo più semplice e più economico per risolvere questo importante problema.

galità, le variazioni di flusso magnetico disperse che, opportunamente amplificate tramite un circuito elettronico, potranno riprodurre in altoparlante la conversazione telefonica.

L'elemento principale di un amplificatore telefonico, dunque, risulta essere il captatore di flusso disperso.

Poiché i valori del flusso disperso sono molto esigui, è necessario che questo particolare trasduttore acustico riesca a concatenare il maggior numero di linee di forza del campo magnetico presente all'esterno dell'apparecchio telefonico.

Per questo motivo un captatore ideale dovrebbe essere composto con un avvolgimento ad elevatissimo numero di spire avvolte su un nucleo ad alta permeabilità magnetica.

La prima condizione del captatore ideale, cioè l'elevato numero di spire con cui esso dovrebbe essere composto, permette di concatenare il maggior numero di linee di forza magnetiche e ciò equivale ad una amplificazione virtuale del flusso magnetico.

La seconda condizione, cioè l'alta permeabilità del nucleo, permette al flusso disperso di raccogliersi dentro lo stesso nucleo, anziché nello spazio circostante, aumentando così il numero delle linee di forza che interessano l'avvolgimento del captatore e consentendo quindi una maggiore amplificazione del segnale.

Si noti comunque che la bobina di captazione non deve essere completamente racchiusa nel nucleo, così come avviene in un normale trasformatore, perché in tal caso essa rimarrebbe schermata ed il nucleo, anziché concentrare il flusso nella bobina, lo svierebbe, con una notevole diminuzione del rendimento del captatore.

CARATTERISTICHE DELL'AMPLIFICATORE

Il captatore, che deve essere applicato in un punto esterno del ricevitore telefonico, viene collegato con il circuito dell'amplificatore di bassa frequenza, che non può essere un qualsiasi amplificatore audio, perché deve rispondere a particolari requisiti.

I requisiti fondamentali di un buon amplificatore telefonico sono almeno cinque. Elenchiamoli immediatamente.

REQUISITI TECNICI DELL'AMPLIFICATORE

1° - Bassa impedenza d'ingresso in grado di consentire un adattamento di impedenza con il captatore induttivo. Ciò risulta importante ai fini del massimo sfruttamento del debole segnale rivelato e per raggiungere il maggior rapporto segnale/rumore.

2° - Elevato guadagno ottenuto con un circuito il più semplice possibile. Ciò è necessario per poter eventualmente occultare il dispositivo amplificatore.

3° - Minima captazione di ronzio di rete, cioè del campo elettromagnetico alternato alla frequenza di 50 Hz.

4° - Possibilità di alimentare autonomamente il circuito tramite pile a secco, evitando in tal modo l'alimentazione in alternata tramite rete-luce.

5° - Banda passante ristretta in modo da consentire l'amplificazione dei soli segnali telefonici e per respingere il più possibile ogni altro segnale rappresentativo di disturbi.

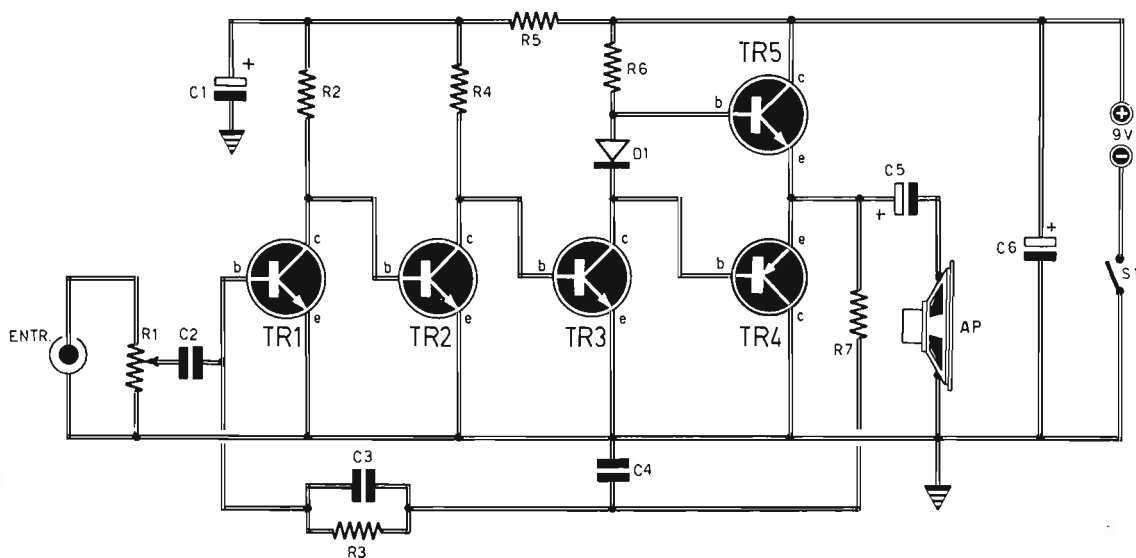



Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore telefonico con uscita in altoparlante. Il potenziometro R1, nel quale è incorporato l'interruttore S1, permette di regolare il volume sonoro in altoparlante. I due transistor TR4-TR5 rappresentano una coppia complementare selezionata. Nel caso in cui il dispositivo non dovesse funzionare a dovere, dando luogo ad inneschi, si dovrà variare il valore del condensatore C3. Nel nostro prototipo abbiamo individuato l'optimum nel valore capacitivo di 82 pF.

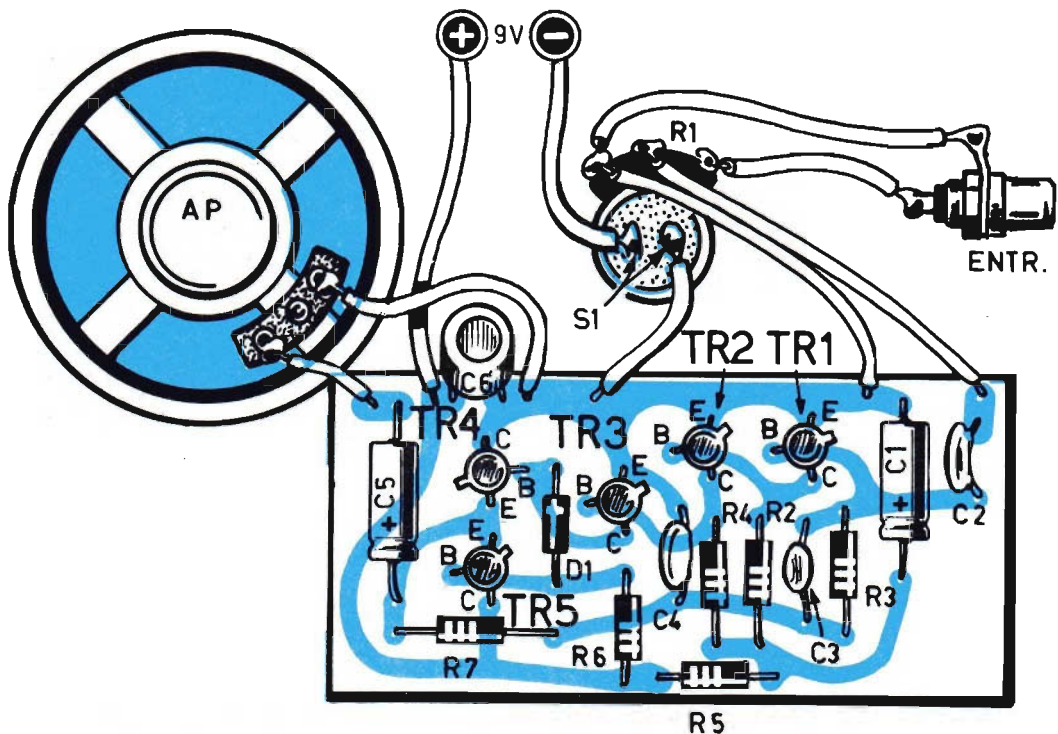



Fig. 2 - La realizzazione dell'amplificatore telefonico su circuito stampato permette di contenere le dimensioni del progetto e di evitare errori di cablaggio. Il collegamento con l'altoparlante, la pila di alimentazione, il potenziometro di volume e la boccola d'entrata si ottiene mediante cavetti flessibili di tipo normale. L'altoparlante, di piccole dimensioni, deve avere un'impedenza variabile fra i 4 e gli 8 ohm. L'interruttore S1, che permette di aprire o chiudere il circuito di alimentazione, risulta incorporato nel potenziometro R1.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 22 µF - 10 Vl (elettrolitico)
C2 = 100.000 pF
C3 = 22÷100 pF
C4 = 4.700 pF
C5 = 33 µF - 15 Vl (elettrolitico)
C6 = 100 µF - 25 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 5.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 10.000 ohm
R3 = 1,2 megaohm
R4 = 6.800 ohm
R5 = 2.400 ohm
R6 = 470 ohm
R7 = 150.000 ohm

Varie

TR1-TR2-TR3-TR5 = BC107
TR4 = BC177
AP = altoparlante (4÷8 ohm)
PILA = 9 V
S1 = interrutt. incorpor. con R1

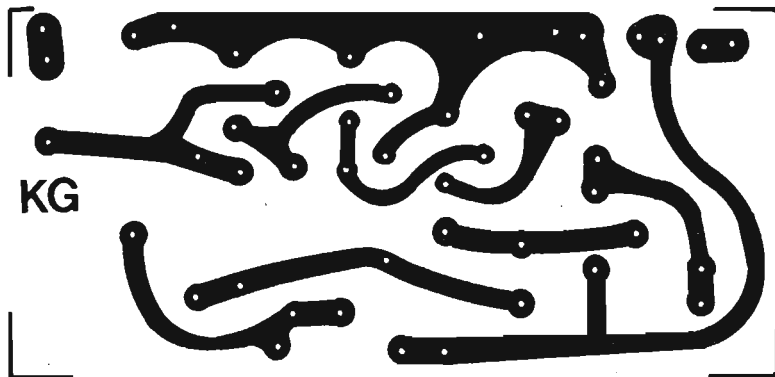



Fig. 3 - Disegno del circuito stampato, in grandezza naturale, che il lettore dovrà realizzare per poter agevolmente comporre il progetto dell'amplificatore telefonico.

POTENZA D'USCITA

Nell'amplificatore telefonico non assume alcuna importanza il valore della potenza d'uscita e neppure quello di una riproduzione fedele.

Per quanto concerne la potenza d'uscita, basterà ricordare che potenze di poche decine di milliwatt, applicate a piccoli altoparlanti dal rendimento elevato, possono produrre un suono spesso eccessivo. Se si tiene conto poi che le telefonate debbono in ogni caso conservare un carattere di riserbo, allora è facile concludere che la riproduzione per mezzo di impianti di grossa potenza è assolutamente sconsigliabile.

DISTORSIONE

In ogni tipo di amplificatore telefonico il fenomeno della distorsione non esiste, in quanto esso non solleva alcun problema tecnico. Infatti, percentuali del $2 \div 3\%$ non influenzano le comunicazioni telefoniche che risultano già di per sé troppo distorte. Nel nostro amplificatore comunque tale problema non viene sollevato, in quanto la presenza di uno stadio d'uscita perfettamente complementare riduce notevolmente la distorsione ad un livello paragonabile addirittura a quello dell'alta fedeltà, purché venga effettuata una accurata selezione dei transistor finali.

ANALISI DELL'AMPLIFICATORE

Analizziamo ora il progetto dell'amplificatore telefonico proposto al lettore in figura 1.

Come si può notare, il circuito è pilotato da ben cinque transistor, che permettono di comporre un progetto in tutto rispondente alle caratteristiche precedentemente enunciate. I transistor sono accoppiati fra loro direttamente, cioè senza interposizione di alcun elemento di accoppiamento, consentendo di raggiungere un elevato guadagno con pochi elementi.

Il circuito è dotato anche di una rete di controreazione che, oltre a stabilizzare il guadagno e le derive dovute ad effetti termici, funge da filtro passa-banda, consentendo l'amplificazione della sola banda telefonica.

Con i valori indicati nell'elenco componenti si ottiene, per mezzo della resistenza R7 e del condensatore C4, un filtro passa-alto alla frequenza di 220 Hz, mentre il condensatore C3 e la resistenza R3 compongono un filtro passa-basso alla frequenza di 3.000 Hz circa (attribuendo al condensatore C3 il valore di 47 pF).

Un ulteriore filtro passa-basso viene realizzato attraverso il condensatore d'entrata C2, che preleva dal potenziometro di volume R1 il segnale proveniente dal sensore (captatore). Il segnale viene applicato successivamente all'ingresso del circuito di amplificazione.

Nel caso in cui sugli emittori dei transistor TR4-TR5, cioè sul terminale positivo del condensatore elettrolitico C5, si dovesse rilevare una tensione notevolmente diversa dalla metà di quella di alimentazione, occorrerà variare il valore della resistenza R3 e, corrispondentemente, ma in percentuale inversa, quello del condensatore C3, allo scopo di non alterare le caratteristiche di filtraggio della rete di controreazione.

L'uscita dell'amplificatore avviene attraverso un altoparlante con bobina mobile di impedenza compresa fra 4 e 8 ohm.

L'alimentazione del circuito è ottenuta con due pile da 4,5 V ciascuna collegate in serie fra di loro. Anche una sola pila da 9 V, di quelle montate nei piccoli ricevitori transistorizzati, può essere utilizzata per alimentare il nostro amplificatore.

REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione dell'amplificatore telefonico si effettua seguendo il piano realizzativo di figura 2, dopo aver ovviamente composto il circuito stampato che risulta presentato in grandezza naturale in figura 3.
Nello schema topografico di figura 2 sono chiaramente indicati anche i collegamenti esterni con l'altoparlante, la pila di alimentazione a 9 V, il potenziometro che permette di controllare il volume sonoro in altoparlante (R1) e la boccola per l'innesto dello spinotto collegato con il captatore.
Possiamo dire che la realizzazione di questo dispositivo non presenta particolari difficoltà costruttive, per cui esso potrà venir montato da chiunque abbia una piccola pratica con il saldatore.
Ai principianti possiamo soltanto raccomandare di applicare al circuito i componenti polarizzati nel modo esatto. I condensatori elettrolitici, per esempio, sono dotati di un terminale positivo e di uno negativo; sullo schema pratico di figura 2 questo particolare è chiaramente indicato.
Anche il diodo D1 dovrà essere montato tenendo conto delle sue polarità; in pratica il terminale che si trova dalla parte in cui, sull'involucro del componente, è riportata una fascetta, dovrà comporre un collegamento elettrico con la base del transistor TR4.
Per quanto riguarda i transistor, informiamo che TR1-TR2-TR3-TR5 sono tutti dello stesso tipo (BC107). Il transistor TR4 invece è di tipo BC177. Tuttavia i cinque transistor si presentano esteriormente nella stessa veste. In prossimità dell'elettrodo di emittore di tutti e cinque i transistor è riportata una linguetta metallica che rappresenta un elemento di orientamento per la esatta applicazione del componente sul circuito stampato.

REALIZZAZIONE DEL CAPTATORE

Per evitare confusioni terminologiche, che potrebbero far insorgere dubbi nella mente del lettore principiante, diciamo che con le parole captatore, sensore, trasduttore, intendiamo definire sempre lo stesso elemento, cioè quello che dovrà essere applicato alla parte esterna dell'apparecchio telefonico per il prelievo dei segnali audio.
Useremo quindi, indifferentemente, così come abbiamo fatto in precedenza, ciascuno dei tre termini, con la certezza di non confondere le idee di chi ci segue.
Il trasduttore rappresenta l'unico componente che richiede un certo impegno realizzativo. Tuttavia,

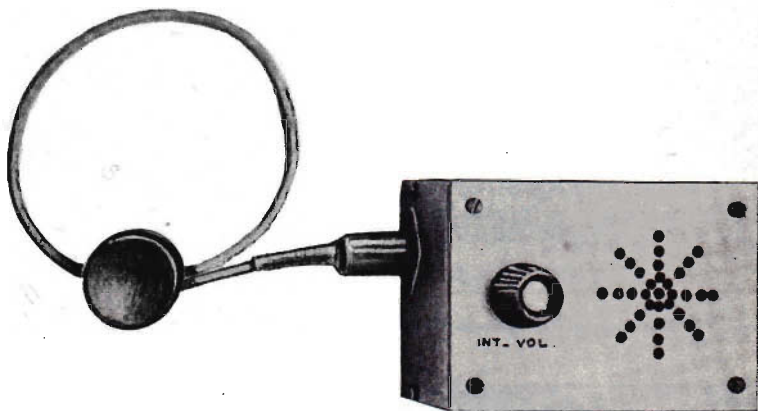



Fig. 4 - Il montaggio dell'amplificatore telefonico, il cui piano costruttivo è riportato in figura 2, dovrà essere racchiuso in un contenitore metallico al quale vengono attribuite le funzioni di mobiletto e di schermo elettromagnetico. Allo scopo di evitare l'insorgere dell'effetto Larsen, consigliamo di rivolgere l'altoparlante in direzione opposta a quella del microtelefono. La ventosa del captatore verrà applicata, dopo una serie di prove, nel punto esterno dell'apparecchio telefonico in cui il segnale riprodotto dall'amplificatore appare più chiaro e più forte.

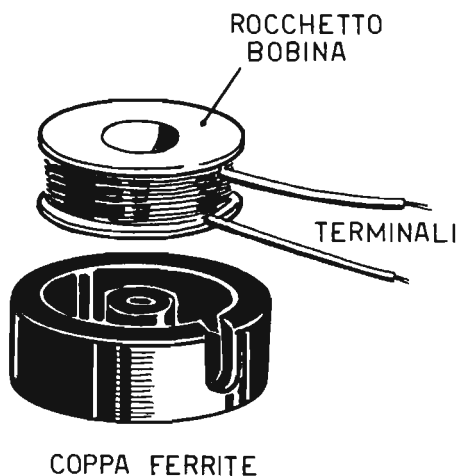



Fig. 5 - L'elemento captatore può essere acquistato direttamente in commercio, oppure realizzato tramite un avvolgimento di filo di rame smaltato sottile su rocchetto che, a sua volta, dovrà essere introdotto in un seminucleo ad olla di ferrite.

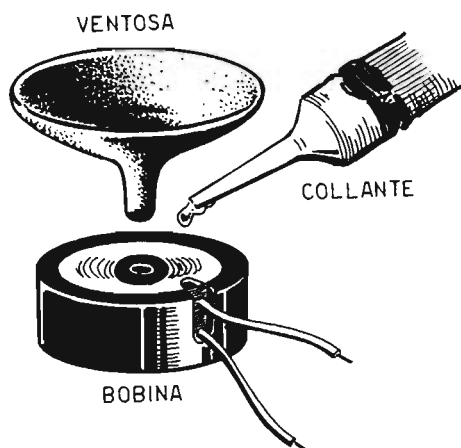
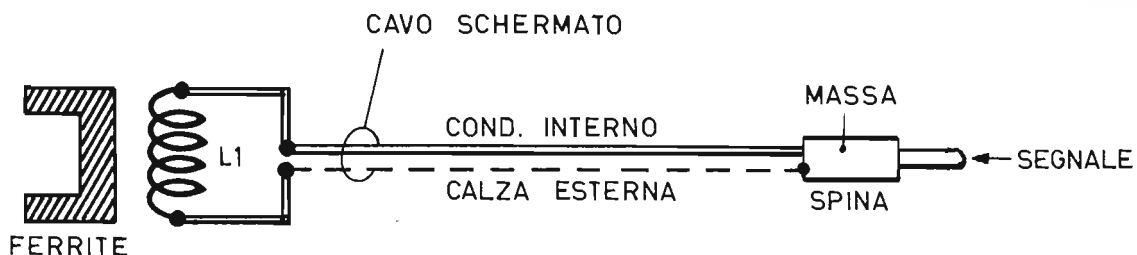



Fig. 6 - Una volta ultimato l'avvolgimento del filo di rame sul rocchetto e introdotto questo nel nucleo ad olla, risulterà necessario rendere compatto l'insieme per mezzo di alcune gocce di collante. Durante questa stessa operazione si provvederà ad inserire la ventosa sul foro centrale del nucleo.

coloro che vorranno aggirare l'ostacolo, potranno acquistare questo trasduttore direttamente in commercio, dove esso viene abbondantemente venduto in forme e tipi diversi.
Coloro che vorranno realizzare con le proprie mani la sonda, dovranno munirsi di un seminucleo ad olla di ferrite e del relativo rocchetto portabobina di plastica.
Sul rocchetto, così come indicato in figura 5, dovranno essere avvolte molte spire di filo di rame smaltato, il maggior numero possibile. Ed il filo dovrà essere di tipo molto sottile, per esempio da 0,1 mm. Si tenga conto comunque che, quanto più sottile è il filo, tanto più delicato risulta il lavoro di avvolgimento, data la maggiore probabilità di rottura.
Una volta composto l'avvolgimento, con il maggior numero di spire di filo di rame possibile, esso verrà inserito nella coppa di ferrite provvedendo quindi ad una sigillatura dell'insieme per mezzo di un collante (figura 6).
Durante questa stessa fase di lavoro, cioè di composizione del sensore, converrà inserire, nel foro centrale del nucleo di ferrite, una piccola ventosa di gomma, del tipo di quelle montate sulle frecce dei bambini o in altri tipi di giocattoli. Questa ventosa permetterà l'applicazione agevole del sensore sulla parte esterna dell'apparecchio telefonico, così come indicato nella figura della testata di questo articolo.

Fig. 7 - Schema teorico del sistema di collegamento fra l'elemento sensore e lo spinotto che dovrà essere innestato sulla presa d'entrata del circuito amplificatore audio. Normalmente un cavo schermato della lunghezza di 70 cm. è più che sufficiente per scongiurare l'effetto Larsen. Ovviamente l'amplificatore dovrà essere sistemato il più lontano possibile dall'apparecchio telefonico.

COLLEGAMENTO CON IL TELEFONO

Il collegamento fra l'apparecchio telefonico e l'amplificatore audio si effettua tramite cavetto schermato.
In figura 7 viene schematizzato questo concetto sotto l'aspetto teorico. La bobina L1 è quella avvolta sul rocchetto inserito nella coppa di ferrite, che compone l'elemento sensore e che, tramite ventosa, viene applicato al telefono. Lo spinotto, che deve essere innestato sulla boccola d'entrata dell'amplificatore audio, è di tipo bipolare: ad esso fanno capo il conduttore di massa (calza metallica del cavo) e il terminale caldo. Questi due conduttori possono essere scambiati fra loro, indifferentemente, senza che alcun inconveniente debba verificarsi.
Il dispositivo amplificatore, di cui in figura 4

viene rappresentato l'involucro esterno, dovrà essere sistemato il più lontano possibile dall'apparecchio telefonico, allo scopo di evitare l'effetto Larsen; un cavo della lunghezza di 70 cm. è più che sufficiente a scongiurare questo pericolo.

Il fissaggio della ventosa del captatore sull'apparecchio telefonico dovrà essere fatto per tentativi, cercando quel punto dell'apparecchio in cui il segnale captato viene riprodotto con maggiore intensità dall'altoparlante dell'amplificatore audio.

vendite acquisti permute

VENDO: 1xTAA611 L. 1.500, 1xSN7492 L. 900, 3xSN7447 L. 4.200, 2xSN7496 L. 3.000, 1xSN7420 L. 200, 1xSN7475 L. 800, 1xSN7441 L. 800, 1xSN7440 L. 300, 1xSN7486 L. 1.700, 4xSN7442 L. 3.600, 2x9368 L. 4.200. Tutto a L. 19.500.
PREZIOSI GUIDO - Via Gabi, 40 - 00183 ROMA.

CERCO urgentemente schema trasmettitore FM 88÷108 MHz 10 W e non più di 100 W. Inviare lo schema completo e lista componenti chiedendo ricompensa.
RECCHIA GIOVANNI - Via Polibio, 11 - 74100 TARANTO.

VENDO complesso stereo Scuola Radio Elettra mod. 865 MF-OM - OC - OL - FD fono, n. 2 casse acustiche - giradischi - stereo.
MASSARO - Milano - Tel. 536892.

CERCO radio rotte a valvole o a transistor. Pago Lire 2.000 cad.. Cerco televisore non funzionante con cinescopio in buone condizioni. Qualsiasi marca prezzo da stabilire.
POMPEI PAOLO - Via Artigianato, 10 - 62014 CORRIDONIA (Macerata).

VENDO un mangiadischi con regolatore di tono e volume a L. 35.000 (non trattabili); vendo inoltre pista Policar tipo a 8 sprovvista di accessori a L. 15.000 (trattabili), il tutto è in perfette condizioni. O cambio il tutto con TX-RX 23 ch 5 W 27 MHz funzionante.
PASCULLI ARNALDO - Via Roma, 65 - 74024 MANDURIA (Taranto).

VENDO bobina per radio, condensatore variabile 500 pF ad aria, potenziometri 1 megaohm 10.000 ohm, 4 resistenze, 2 condensatori con relativi valori, piccolo trasmettitore FM 98 MHz circa. Il tutto al miglior offerente.
CANCELLI VINCENZO - Via Lucio Sorano, 3 - 03039 SORA (Frosinone).

CEDO 3 trasmettitori 26 - 30 MHz D.S.B. quarzati valvolari 6 W imput, alimentazione 220 V su circuito stampato L. 20.000 + S.D. Cerco qualcuno per collaborazione e esecuzione circuiti stampati. Vendo alimentatore stabilizzato 5 A 12,5 V ingr. 220 V L. 20.000.
MACCAGLIA PIERO - 05020 CASTEL DELL'AQUILA (Terni).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

VENDO o cambio allarme autifurto radar ad utrasuoni non collaudato; ricevitore VHF 110 ÷150 MHz perfettamente funzionante; amplificatore stereo 2,5 + 2,5 W funzionante per auto, con piatto stereo funzionante.
MONTANARI DAVIDE - Via G. Gallina, 13 - 30174 MESTRE (Venezia).

VENDO televisore d'epoca funzionante + UK157 + UK595 + UK950 + UK255 + UK407 + alimentatore 12 V + trasmettitore FM nuovi + tubo catodico Philips 14 W 11" + materiale elettronico L. 100.000. Telefonare ore serali a **DEBORTOLI (02) 3084898.**

CERCO urgentemente i fascicoli arretrati di Elettronica Pratica ottobre '72 e aprile '73. Pago L. 1.500 al fascicolo.
CASTELLANO ANTONIO - Via del Cassano 2a trav. Maglione, 37 - 80144 CAPODICHINO (Napoli).

VENDO RTX Trinidad II SBF 23 ch 5 W stazione basemobile (al 220 Vca - 12 Vcc) + VFO 80 ch a L. 170.000 poco trattabili. Tratto preferibilmente zona Genova.
BAROTTI G. CARLO - Via E. Torricelli, 16/23 - 16133 GENOVA - Tel. 382285 ore serali.

CERCO ricetrasm. auto o fisso funzionante, cedo in cambio musicassette auto - autoradio - pianola -registratore Carlton - rasoio elettrico Remington. Il tutto nuovissimo.
MELIS TONIO - Via Carabelli, 7 - 21041 ALBIZZATE (Varese) - Tel. 995087.

VENDESI ricevitore « Geloso » G4/216 come nuovo per 10 - 11 - 15 ÷ 20 - 40 - 80 metri L. 150.000 trattabili. Telefonare ore pasti a **BETTINI RENZO - SOVIGLIANA (Empoli) - Tel. (0571) 509231.**

CERCO corrispondenza con CB e aspiranti di tutta Italia per consigli, scambi e idee.
BIASELLA GIORGIO - Corso Risorgimento, 66 - 86170 ISERNIA.

VENDO TX per FM 97 ÷ 102,5 MHz pot. 40 W lire 280.000. Antenna collineare 4 dipoli omnidirezionale guad. 9 dB L. 180.000 più altro materiale per impianto stazione radio.
RADIO AZZURRA - Casella Postale 20 - 71010 POGGIO IMPERIALE (Foggia) - Tel. (0882) 94174.

CERCO urgentemente schema con elenco dei componenti di un trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz (minimo 10 W) Disposto a pagare.
GARGIULO FRANCESCO - Via San Biagio ai Librai, 46 - 80132 NAPOLI.

CERCO urgentemente schema elettrico ricevitore a valvole IRRADIO MOD. 58 e le seguenti valvole: 5Y3 - 6Q7 - 6V6 - 6K7 - 6A8 - od equivalenti.
BAIGUERA GIOVANNI - 29020 VIGOLZONE (Piacenza).

VENDO 55 valvole funzionanti + mangiadischi funzionante + 2 altoparlanti.
SERNESI MASSIMO - Via Svezia, 22 - 58100 GROSSETO.

VENDO stazione CB corredata da: ricetrasmettitore Tokai mod. 5008 + antenna Ground Plaine 4 radiali + 15 metri di cavo + alimentatore stab. 12 V + amplificatore lineare 60 W eff. + R.O.S.metro + Wattmetro + microfono preamplificato Turner Sidekich, il tutto a L. 270.000.
Tel. 42054 S'Elia (Frosinone).

VENDO corso radio stereo della Scuola Radio Elettra completo delle lezioni e di tutto il materiale originale.
LIZZI PIER PAOLO - Via G. Galilei, 34 - 15100 ALESSANDRIA.

CERCO numeri di Elettronica Pratica - Aprile '72 (pago anche L. 1.000) inoltre: maggio '72 - maggio luglio settembre ottobre novembre dicembre '74 - gennaio febbraio marzo aprile maggio '75. Pago prezzo copertina purché in ottimo stato.
LA ROCCA ANTONIO - Via Roma, 1 - 04029 SPERLONGA (Latina).

OCCASIONE. Vendo chitarra elettrica Fender Strato Caster + distorsore Vox + WHA WHA Kin Vox + amplificatore Vox 80 ÷ 120 W. Causa urgenza soldi, il tutto 6 mesi di vita. A L. 150.000.
CICCOMASCOLO ETTORE - Via De Petris, 19 - 71018 VICO DEL GARGANO (Foggia).

VENDO o cambio 2 trasformatori 17 V 22 V (nuovi), braccio Europhon con puntina stereo + armonica con libro. In cambio di un amplificatore da 10 o 20 W. Rispondo a tutti.
SANTORO VINCENZO - Via De Rossi, 208 - 70100 BARI.

OCCASIONE. Costruisco microsintetizzatori imitanti 10 strumenti musicali e la voce umana e molte altre caratteristiche. Dimensioni 20 x 12 x 15. Vendo anche organo Elka a due tastiere (console) nuovissimo ancora imballato a L. 710.000.
RIVALTA GIANLUCA - Via Petrarca, 20 - 10126 TORINO.

VENDO a metà prezzo corso TV e transistor del '76 della S.R.E. di Torino, completo di materiale e di tutte le pagine teoriche.

BUCCIARELLI FRANCESCO - Via dei Crociferi, 18 - 00187 ROMA - Tel. 688020.

VENDO componenti usati ma funzionanti.

GUERRA LUIGI - Via Orti Variani, 21 - 00162 ROMA - Tel. 7568300.

CERCO urgentemente oscilloscopio se vera occasione; cambio anche con materiale elettronico. Cerco tubo DG3/12 A.

GIROTTO G. FRANCO - Via Borgosesia, 70 - 10145 TORINO - Tel. (011) 778495.

CERCO compatto stereo Universum 9003 e amplificatore RF 88 - 108 MHz da 5 - 10 W.

SANTABARBARA ENZO - Via Felcio, 37 - 81010 RUVIANO (Caserta) - Tel. 868577.

COMPRO O CAMBIO con valvole schemi e varie convertitore max L. 5.000 banda 5a. Specificare età e stato.

NASCENZI CESARE - Via Bolzano, 38 - 37100 VERONA.

TECNICO radiomontatore esegue ad hobbysti, privati, Ditte, montaggi di apparecchiatura elettronica, congegni e prototipi. Vendo e progetto schemi, eseguo circuiti stampati in bachelite e vetronite.

VESCIO TRISTANO - Via Bava, 3 - 10124 TORINO.

VENDESI apparato CB Lafayette mod. Micro 723 - Alimentatore - cuffia stereo - antenna magnetica - m. 20 cavo 52 okm - magnetofono Castelli con borsa custodia, microfono incorporato cavo alimentazione, il tutto a L. 250.000 trattabili, per pezzi singoli.

PALOMBA GIUSEPPE c/o MALATESTA - Via C. Battisti, 150 - 65100 PESCARA - Tel. dopo le ore 19 (085) 27159.

FASCICOLI arretrati Elettronica Pratica annate 1972 - 1973 e 1974 cerco urgentemente.
LOIACONO LEONARDO - Via Kennedy, 126 - 70010 ADELFIA (Bari).

QUARZI frequenze comprese fra MHz 14,000 e 14,075 passo piedini mm 12 cerco urgenza.
STENTA CLAUDIO - Via Carsia, 14 - 34016 OPICINA (Trieste) - Tel. (040) 211293 dopo le 21.

CERCO trasmettitore FM 88 ÷ 108 MHz da 10 a 15 W anche autocostruito purché funzionante garantito. Specificare il suo prezzo.
ZECCA FABIO - 43051 MONTEGROPPO DI ALBARETO (Parma).

CERCO schema di laser con lista dei componenti e relativa taratura.
MILETO GIUSEPPE - Via Barolo, 4 - 13045 GATTINARA (Vercelli).

CERCO schema, lista componenti per trasmettitori FM min. 100 W 88 ÷ 108 MHz SCR C 103 della General Electric. Integrato TAA 521 Philips e µA 741. Inviare offerte.
BIELLA LORENZO - Via Antonio d'Agrate, 16 - 20041 AGRATE BRIANZA (Milano) - Tel. (039) 651416.

VENDO amplificatore R.M.S. 50 W appena montato a L. 45.000 oppure cambio con ricetrasmettitore CB funzionante di esigua potenza. Rispondo a tutti.
TOSCANO ORAZIO - Via dei Miti, 35 - 95128 CATANIA.

CERCO rosmetro in buone condizioni e a poco prezzo.
Telefonare a Napoli al 7691034.

VORREI imparare l'elettronica subito senza perdere più tempo. C'è qualcuno disposto ad aiutarmi? Senza seguire lunghe e noiose teorie?
FERRARA FEDERICO - IIIa strada, 11 - 74025 MARINA DI GINOSA (Taranto).

CERCO ricevitore bigamma 27 - 144 perfettamente funzionante - ricevitore o convertitore VHF oltre 200 MHz. Rispondo a tutti.
DI FELICE GABRIELE - Via del Sole, 27 - 64100 TERAMO.

CAMBIO giradischi - saldatore 40 W e radio AM funzionante con aggiunta di antenna, per ricetrasmittente CB 12 canali (funzionante).
MONSIGNORI LORENZO - Via Case Sparse, 13 - 06015 PIERANTONIO (Perugia).

ACQUISTO stereo 8 per auto buone condizioni e corso radio stereo S.R.E.
VISCA ERNESTO c/o Ospedale Civile - 00048 NETTUNO (Roma) - Tel. 9800292 (8-14).

VENDO amplificatore lineare mod. SPEEDY RF 100 AM - SSB CTE o Turner da tavolo UD - 114 CTE o SWR wattmetro mod. 27/1000 da 0 a 2000 W CTE, mai usato.
MARTINO ANTONIO - Via Marconi, 100 - 89044 LOCRI (Reggio Calabria).

FREQUENZIMETRO 600 MHz cedo a L. 1000.000.
CASTRI GIUSEPPE - Via Agnoletti, 1 - 50141 FIRENZE.

VENDO amplificatore stereo 7 + 7 W R.M.S. controlli volume tono separati, in elegante mobiletto a L. 28.000.
NICOLOSI EDOARDO - Via Poggio, 81 - 04011 APRILIA (Latina).

CERCO schema ricevitore per OM 0,8 - 2 MHz di poca portata (max 1 W) possibilmente con disegno circuito stampato (disposto a pagare) spese di spedizione a mio carico.
DELBEN FABIO - Via Bramante, 10 - 34131 TRIESTE Tel. (040) 761407.

RADIO LIBERA MANCIANO vende per rinnovo apparecchiature trasmettitore FM 50 W 88 - 108 MHz tarato sui 101,800, a L. 600.000 trattabili.
R.L.M. P.O. Box 22 - 58014 MANCIANO (Grosseto).

CERCO riviste di elettronica a modico prezzo e tester funzionante senza eccessive prestazioni per cui pago max. 5.000. Compro o cambio con schemi vari.
GRAGLIA EUGENIO - Via Avigliana, 22 - 10098 RIVOLI (Torino).

CERCO schema di un ricetrasmettitore CB 2 W 3 canali con valori dei componenti. Compenso L. 1.500.
GIANNETTA GIUSEPPE - Via Lubelli, 25 - 73024 MAGLIE (Lecce).

CERCO schema di lineare a transistor 25 - 30 W per i 27 MHz (CB). Disposto a pagare.
GAIERO NICOLA - Casella Postale, 13 - 12063 DOGLANI (Cuneo).

DISPONGO di diverse valvole ormai introvabili sul mercato. Esempio: WE25 - 1B3 - AK1 - 42 - 76 ecc. Scrivere per accordi.
LAPINI LILIANO - Via A. Gramsci, 88 - 50124 MERCATALE V. di P. (Firenze).

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

SINTONIZZATORE stereo « Fidelity 2020T » nuovo vendesi L. 100.000, oppure scambiasi con oscilloscopio. Inoltre vendo valvole Philips: DF96 (2.500), DAF96 (3.000), DK96 (1.000), DL92 (2.000), E90 CC (8.000). Tratto solo con Lombardia.
GILVERTI FRANCO - Via G. Pascoli - 22055 MERATE (Como) - Tel. (039) 53485 ore pasti.

VENDO luci psichedeliche: 1 canale L. 13.000 - 2 canali (alti e bassi) L. 22.000 - 3 canali (alti, bassi e medium) L. 28.000 - 4 canali (alti, bassi, medium e inverso) L. 35.000. Potenza di ogni canale: 1200 W. Tutte le spese postali al mio conto.
GARRISI SERGIO - 17, Rue des Alouettes - 57 1500 CREUTZWALD (FRANCIA).

VENDO fotocopiatrice 3 M - 051 formato fogli 21 x 30 cm in garanzia fino al 30 settembre occasione lire 60.000.
ORLANDINI MARIO - Via Murri, 92 - 40137 BOLOGNA.

OCCASIONISSIMA. Vendo amplificatore lineare 50 W 27 MHz L. 50.000. Commutatore d'antenna 27 MHz 3 posizioni L. 5.000. Amplificatorini per citofoni bassa frequenza L. 3.000 cad. Pacco di 1 Kg di materiale surplus in ottime condizioni L. 5.000.
TONINI ANTONIO - Via Gasperini, 94 - 55043 LIDO DI CAMAIORE (Lucca) - Tel. (0584) 60103 ore pasti.

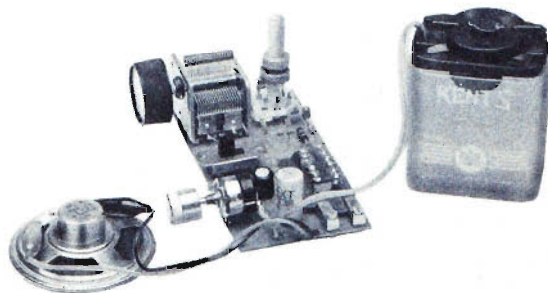
VENDO 3 basette comprendenti ciascuna 2 multivibratori astabili simm. perfettamente funzionanti (ognuno provato per 5 minuti) a L. 11.000 + s.p. contrassegno. Corredato di schema ecc.
MARCHETTI MAXIME - Via Ventimiglia, 102 - 41100 MODENA.

CERCO urgentemente schema di un semplicissimo trasmettitore onde medie 54 ÷ 160 KMz. Unitamente allo schema chiedere ricompensa.
MELE MAURIZIO - Via Solferino, 80 - 73010 VEGLIE (Lecce).

LA RADIO DEL PRINCIPIANTE

DUE APPARATI IN UNO
RICEVITORE RADIO
+ AMPLIFICATORE BF

PER ONDE MEDIE
PER MICROFONO
PER PICK-UP

Con questa interessante scatola di montaggio vogliamo, ancora una volta, spianare al lettore principiante il terreno più adatto per muoversi inizialmente, per mettere alla prova le proprie attitudini e con esse, godere il risultato di un lavoro piacevole e utile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 9.500 (senza altoparlante)
L. 10.400 (con altoparlante)

Il kit permette la realizzazione di un ricevitore radio ad onde medie, con ascolto in altoparlante e, contemporaneamente quella di un amplificatore di bassa frequenza, con potenza d'uscita di 1 W circa, da collegare con microfoni od unità fonografiche, piezoelettriche o magnetiche.

Tutti i componenti necessari per la realizzazione del ricevitore sono contenuti in una scatola di montaggio venduta dalla nostra Organizzazione in due diverse versioni: a L. 10.400 con altoparlante e a L. 9.500 senza altoparlante. Le richieste debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo con vaglia o c.c.p. 3/26482 intestato a ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO oscilloscopio S.R.E. revisionato e in ottime condizioni. Prezzo richiesto L. 50.000 trattabili.
MILIONE FRANCESCO - Via Torino, 16 - 10042 NICHELINO (Torino).

OCCASIONE. Vendo una levigatrice orbitale nuova per sole L. 60.000 con garanzia.
NUZZO DARIO - Via A. Manzoni, 10 - 24100 BERGAMO.

ESEGUO su ordinazione circuiti stampati di qualsiasi tipo, misura e quantità. Il prezzo è di L. 20 per cmq.
DI POMPEO PAOLO - Via dei Platani, 167/B - 00172 ROMA.

CERCO urgentemente trasmettitore FM 88 - 108 MHz completo di antenna avente portata di 8 - 10 Km. Inviare prezzo richiesto e caratteristiche.
TENNA GINO - Via Cataldo Nitti, 62 - 74100 TARANTO.

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

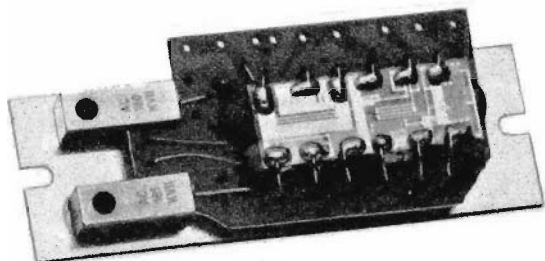
ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

3 MODI PER ABBONARSI

• Abbonamento annuo semplice

PER L'ITALIA L. 10.000
PER L'ESTERO L. 13.000

• Abbonamento annuo con dono di un amplificatore BF

PER L'ITALIA
L. 11.500

PER L'ESTERO
L. 15.000

Il modulo amplificatore di bassa frequenza, costruito secondo le tecniche professionali più avanzate, permette di realizzare un buon numero di apparati elettronici con pochi componenti e modica spesa. Il dispositivo è corredato di schema applicativo.

CARATTERISTICHE DEL MODULO

Circuito: di tipo a films depositati su piastrina isolante. Componenti: 4 transistor - 3 condensatori al tantalio - 2 condensatori ceramici. Potenza: 1 W su carico di 8 ohm. Dimensioni: 62 x 18 x 25 mm. Radiatore: incorporato. Alimentaz.: 9 Vcc.

• Abbonamento annuo con dono di un saldatore elettrico

PER L'ITALIA
L. 11.500

PER L'ESTERO
L. 15.000

Il saldatore è un utensile necessario per la realizzazione di perfette saldature a stagno sui terminali dei semiconduttori e particolarmente indicato per i circuiti stampati. Maneggevole e leggero, assorbe la potenza di 25 W alla tensione alternata di 220 V. Nel pacco contenente il saldatore sono pure inseriti 80 cm. di filo-stagno e una scatola di pasta disossidante.

Per abbonarsi ad Elettronica Pratica occorre inviare il canone d'abbonamento tramite il modulo di conto corrente postale riprodotto nella pagina accanto. Preghiamo i Lettori di compilare il modulo con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, riportando, nello spazio riservato alla causale del versamento, con la massima precisione, nome, cognome, indirizzo, forma di abbonamento prescelta e data di decorrenza dello stesso.

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di allibramento

Versamento di L. .... (in cifre)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

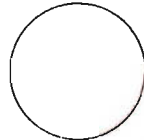
sul c/c N. 3/26482

intestato a:

ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... *19* ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. ....

del bollettario ch. 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino *per un versamento di L.* .... (in cifre)

Lire .... (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. 3/26482

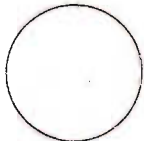
intestato a: ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Firma del versante ....

Addì (1) .... *19* ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data

Mod. ch 8-*bis*
Ediz. 1967

L'Ufficiale di Posta ....

(1) ***La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.***

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta *di un versamento*

di L.(*) .... (in cifre)

Lire(*) .... (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. 3/26482

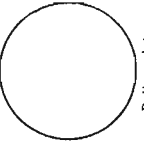
intestato a: ELETTRONICA PRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (1) .... *19* ...

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa di L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta ....

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

Spazio per la causale del versamento. (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici).

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti.

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, nero o nero bluastro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in C/C postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito (art. 105 - Reg. Esec. Codice P. T.).

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettangolare numerati.

FATEVI CORRENTISTI POSTALI!

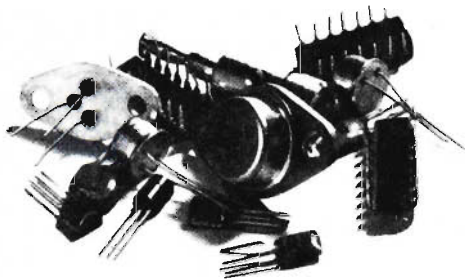
Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da qualsiasi tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli uffici postali

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Per qualsiasi richiesta di scatole di montaggio, fascicoli arretrati, consulenza tecnica inerente ai progetti pubblicati sulla rivista e per una delle tre possibili forme di abbonamento. Vi preghiamo di scrivere chiaramente e nell'apposito spazio, la causale di versamento.

UTILIZZATE QUESTO MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti i vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

LA POSTA DEL LETTORE

Circuito alla rovescia

Per la prima volta, nel mese di giugno, ho acquistato all'edicola un fascicolo della rivista da voi edita, perché attratto dal progetto di luci psichedeliche di cui, in copertina, si fa un preciso e colorato richiamo. Ho dapprima sfogliato rapidamente la pubblicazione, ma poi mi son messo a leggerla con attenzione e interesse, trovandola di mio completo gradimento. E così ho deciso di abbonarmi, anche per essere certo di ricevere puntualmente, a casa, una pubblicazione che cercavo da tempo. E dopo questo doveroso elogio alla vostra simpatica rivista vi formulo una domanda di carattere tecnico. Osservando il disegno del piano costruttivo del progetto delle nuove luci psichedeliche, a pagina 327, ho notato una mancanza di corrispondenza fra la posizione dei terminali dei componenti e i fori del circuito stampato. Pertanto, prima di effettuare la richiesta del kit, vorrei sapere se disponete di un altro schema che possa mettermi nelle condizioni di realizzare il montaggio con precisione, senza errori e sicuramente funzionante.

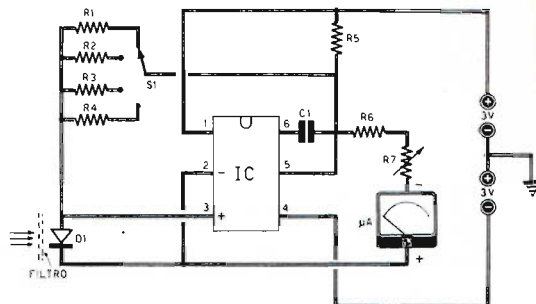
VESCOVI AMEDEO
Verona

Lei è il primo lettore che ci scrive muovendoci, a ragione, un tale appunto. Effettivamente il disegno del circuito stampato di pagina 327 è stato pubblicato in posizione capovolta rispetto a quella dei componenti. E di questo errore tipografico ci eravamo accorti subito. Tanto è vero che, immediatamente dopo l'uscita del fascicolo sulle edicole, abbiamo provveduto a far stampare, a parte, lo schema esatto, inserendolo in ogni nostro kit.
Non abbia quindi alcuna preoccupazione in tal senso. Ci trasmetta pure l'ordine commerciale, perché nel kit troverà un foglio illustrativo con tutte le istruzioni relative al montaggio del progetto, nonché quello del circuito pratico nella sua veste corretta e assolutamente precisa sotto ogni aspetto tecnico. La ringraziamo per gli elogi rivoltici e siamo lieti che Elettronica Pratica risulti per lei la rivista cercata da tempo.

Luxometro con integrato

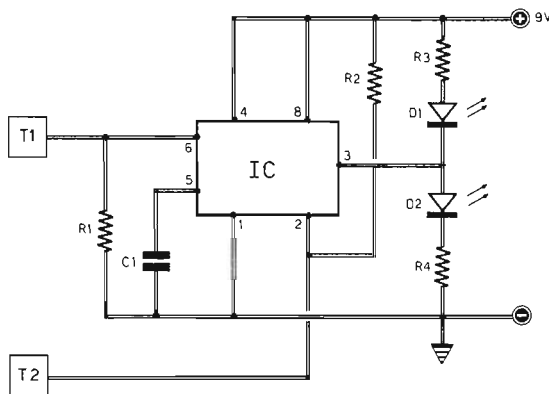
Vorrei realizzare un esposimetro, cioé un misuratore di illuminazione, abbastanza preciso e in grado di abbracciare una vasta gamma di valori, possibilmente dotato di alcune portate, allo scopo di migliorare la precisione di lettura. E' possibile costruire un tale strumento senza spendere troppo ed ottenere prestazioni sufficientemente buone?

SCIMIA ROMOLO
Civitavecchia

Utilizzando un integrato di tipo TCA335A ed un fotodiodo, è possibile realizzare un Luxometro con possibilità di misure di alta precisione, dell'ordine del 3%. Il progetto, come può vedere, è dotato di quattro portate, relative alle quattro posizioni del commutatore ad una via - quattro posizioni S1. Con questo commutatore si possono inserire a piacere le quattro resistenze R1-R2-R3-R4. Poiché l'unità di misura dell'intensità del flusso luminoso è il Lux, le portate corrispondono esattamente a 100 Lux - 1.000 Lux - 10.000 Lux - 100.000 Lux fondo-scala. Questi valori sono leggibili sulla scala, appositamente corretta, di un microamperometro da 100 μA fondo-scala direttamente collegato con l'integrato. L'alimentazione del circuito, tenuto conto del ridottissimo consumo di corrente di soli 0,5 mA, è ottenuta con due pile da 3 V. L'elemento sensore, rappresentato dal fotodiodo D1, potrà essere eventualmente preceduto da un filtro, sia per consentire la determinazione delle varie componenti cromatiche, sia per consentire la misura della luminosità concentrata o distribuita, per esempio tramite lente o diffusore-ottico.

Comando a tocco

Vorrei realizzare un comando a tocco, con circuito bistabile, applicabile a varie apparecchiature per equipaggiarle elettronicamente e modernamente dei comandi di "acceso-spento", "avanti-indietro", ecc. I principali pregi del progetto dovrebbero essere: costo ridotto, facile realizzazione e immediata reperibilità di componenti in tutti i negozi di rivendita di materiali elettronici.

LA SCALA DOMENICO
Reggio Calabria

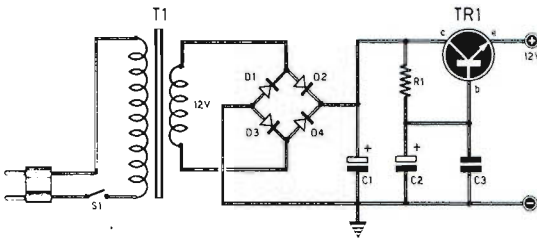
Dato che la sua richiesta non precisa il tipo di applicazione, le forniamo uno schema che potremmo definire universale, cioé elaborabile a suo piacere per poterlo adattare alle particolari esigenze da lei avvertite. Il circuito integrato è di tipo 555. Quindi di tipo comunissimo, facilmente reperibile e di basso costo. I due tasti T1 e T2 consentono il passaggio alternativo dell'uscita (terminale 3) da uno stato alto ad uno stato basso, con la conseguente accensione del diodo LED D1 o del diodo LED D2. Volendolo lei potrà sostituire la resistenza R3 con un relé sensibile, allo scopo di pilotare carichi esterni anche con diversi valori di tensione.

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF
R1 = 3,3 megaohm
R2 = 3,3 megaohm
R3 = 470 ohm
R4 = 470 ohm
IC = 555
D1 = diodo LED
D2 = diodo LED

Alimentatore a basso ronzio

Sul comodino della mia stanza da letto ho sistemato un piccolo ricevitore radio alimentato da un vecchio alimentatore in corrente continua a 12 V. Purtroppo questo dispositivo introduce nell'apparecchio radio una eccessiva dose di ronzio, perché il filtraggio non viene effettuato correttamente. Potreste voi suggerirmi lo schema di un semplice alimentatore economico, di facile realizzazione in grado di eliminare il ripple?

GRIMALDI ENZO
Roma

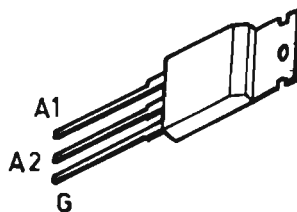
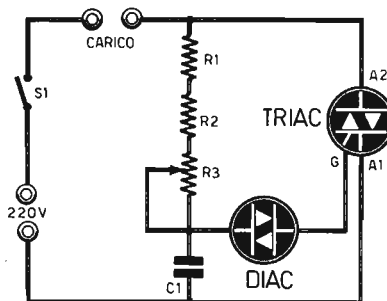
Utilizzando un transistor è possibile raggiungere una notevole soppressione del naturale ronzio introdotto da tutti gli alimentatori. Realizzi quindi il progetto qui pubblicato, tenendo conto che il valore della resistenza R1 dovrà stabilirlo lei sperimentalmente, in base all'assorbimento di corrente del suo ricevitore radio e ciò allo scopo di ottenere, in uscita, la tensione continua di 12 V. Le suggeriamo quindi di sperimentare valori resistivi compresi fra 1.000 ohm e 10.000 ohm. L'ideale sarebbe di utilizzare una resistenza da 1.000 ohm, collegandola in parallelo al condensatore C3 e ad un diodo zener (non inserito nel progetto) da 12 V - ½ W, realizzando così un alimentatore di tipo stabilizzato.

COMPONENTI

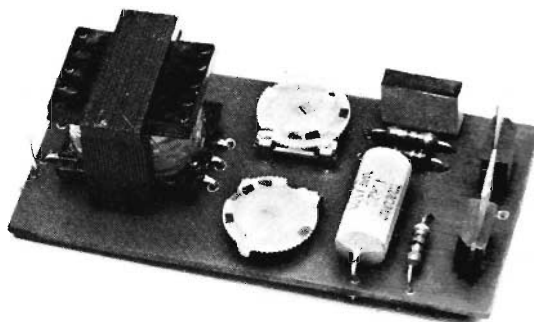
C1 = 1.000 µF - 24 Vl (elettrolitico)
C2 = 100 µF - 12 Vl (elettrolitico)
C3 = 22.000 pF
R1 = 1.000 ohm (vedi testo)
TR1 = 2N1711
T1 = trasf. (220 V - 12 V - 0,3 A)
D1-D2-D3-D4 = 1N4004

Una vecchia pubblicità

In un fascicolo arretrato del lontano 1974 ho scorto la pubblicità di alcuni interessanti dispositivi, denominati variatori elettronici di luminosità. Poiché mi servirebbe uno di questi apparati, non potendolo più acquistare da voi perché, ovviamente, ne sarete sprovvisti, ritenendo che si tratti di progetti abbastanza semplici, è mia intenzione costruirmene qualcuno con le mie mani. Potreste inviarmi o pubblicare sulla rivista lo schema di uno di questi dispositivi?

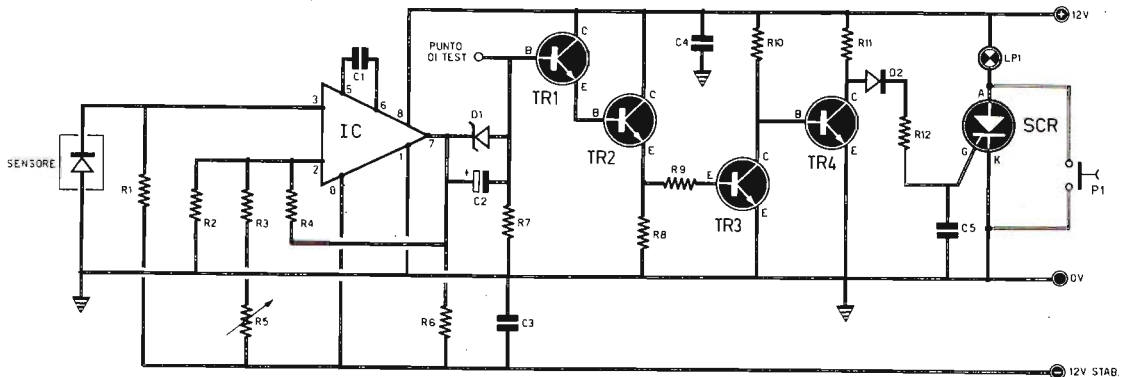
PRANDELLI DANILO
Lecce

Il variatore di luminosità, di cui riportiamo lo schema, utilizza componenti allo stato solido e funziona sul principio della interruzione dell'alimentazione. Esso dissipa una minima potenza elettrica e ciò permette di contenere le dimensioni del circuito entro limiti estremamenti piccoli. Vogliamo inoltre ricordare che questo tipo di circuito è anche un generatore di disturbi a radiofrequenza. Esso non può quindi essere usato in prossimità di apparecchi radio, a meno che non si provveda all'inserimento di filtri antidisturbo come, ad esempio, condensatori di grossa capacità ed impedenze di alta frequenza. Accanto allo schema del regolatore di luminosità abbiamo riportato anche il disegno del TRIAC di tipo 40669, *della R.C.A. Il DIAC potrà essere di qualsiasi tipo.*

COMPONENTI

R1 = 6.800 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 470.000 ohm (trimmer)
C1 = 100.000 pF
S1 = interrutt.
DIAC = di qualsiasi tipo
TRIAC = 40669 della R.C.A.

Rivelatore d'incendio

Vorrei installare nel garage e nel locale bruciatore della mia villetta di montagna un dispositivo antincendio, che possa far scattare un sistema d'allarme acustico e sonoro, mettendo anche in funzione un idrante di servizio. Ho realizzato il progetto del rivelatore di fumi da voi presentato sul fascicolo di aprile di quest'anno ma, a causa della presenza costante di vapori di benzina, con scarsissimi risultati. Con quel dispositivo infatti i falsi allarmi si succedevano incessantemente senza che, in realtà, nulla di anormale si verificasse. Potreste propormi il progetto di un sistema rivelatore il cui funzionamento sia basato su principi diversi?

OLIVIERI EZIO
Bolzano

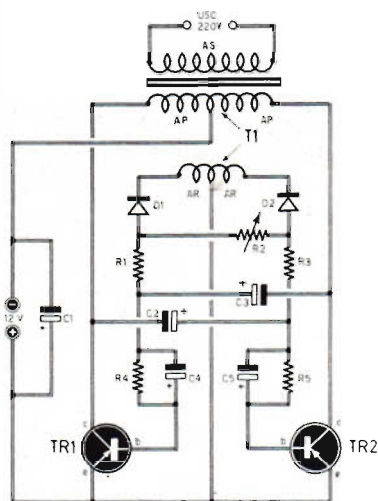
Per risolvere il suo problema le consigliamo di realizzare il rivelatore di temperatura qui pubblicato, che utilizza in qualità di elemento sensore un diodo al silicio di tipo 1N914; questo componente è caratterizzato da un coefficiente di temperatura di 3 mV/°C circa. Le variazioni di tensione vengono amplificate nella misura di 100 dall'amplificatore operazionale IC, che è un μA 702C. A valle dell'operazionale sono presenti due transistor, collegati in circuito Darlington, che provvedono a ridurre l'impedenza d'uscita: seguono altri due transistor amplificatori che pilotano il diodo controllato SCR. Il carico di questo componente, costituito simbolicamente dalla lampada LP1, potrà essere sostituito con una sirena, con un relé o qualsiasi altro dispositivo elettromeccanico funzionante con la tensione continua di 12 V. Il tipo di SCR dovrà essere ovviamente adatto al tipo di carico che si vuol pilotare.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 470.000 pF
C2 = 1.000 μF - 15 Vl (elettrolitico)
C3 = 47.000 pF
C4 = 47.000 pF
C5 = 100.000 pF

Resistenze
R1 = 10.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 50.000 ohm (trimmer)
R6 = 2.200 ohm
R7 = 120.000 ohm
R8 = 5.600 ohm
R9 = 330 ohm
R10 = 10.000 ohm
R11 = 10.000 ohm
R12 = 4.700 ohm

Varie
TR1-TR2-TR3-TR4 = BC107
IC = μA 702C
SCR = C107 (vedi testo)
D1 = 7,5 V (zener)
D2 = 1N914
P1 = pulsante di disinserimento
LP1 = 12 V

Convertitore 12 V - 220 V - 200W

Ho trascorso il mese di agosto nella mia casetta di montagna, nella provincia di Trento, portando con me l'intero mio laboratorio dilettantistico. Purtroppo, dato il precario servizio di distribuzione di energia elettrica di montagna, ho dovuto desistere più volte dalla realizzazione di un programma che avevo organizzato in città. Dovendo ora ritornare in quel luogo, vorrei portare con me un convertitore, munito di batteria, in modo da avere sempre a disposizione l'energia elettrica

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 250 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C2 = 200 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C3 = 200 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C4 = 50 µF - 50 Vl (elettrolitico)
C5 = 50 µF - 50 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 8,2 ohm
R2 = 50 ohm (trimmer)
R3 = 8,2 ohm
R4 = 1 ohm
R5 = 1 ohm

Varie

TR1 = transistor al germanio PNP (ADY26)
TR2 = transistor al germanio PNP (ADY26)
D1-D2 = OY5061

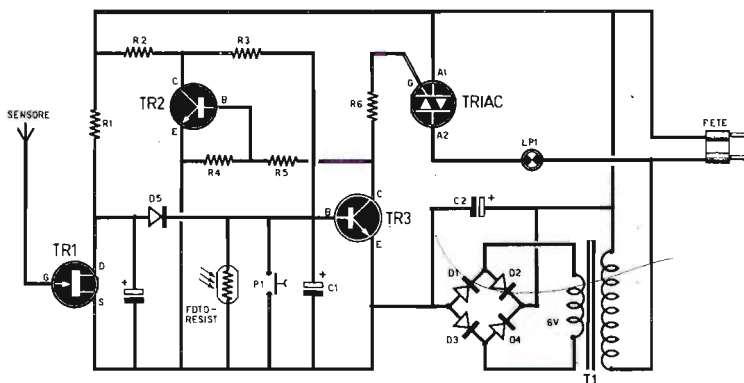
necessaria per la mia pratica di hobbysta. Siete in grado di accontentarmi?

SCHIAVINATO GIORGIO
Venezia

Lei può facilmente risolvere il suo problema realizzando il progetto del convertitore qui pubblicato, che è in grado di trasformare la corrente continua a 12 V, prelevata da una batteria, in quella alternata a 220 V - 50 Hz analoga a quella di distribuzione della rete ENEL. Il progetto che le proponiamo è in grado di fornire una potenza massima di 200 W alla tensione alternata di 220 V e con una frequenza regolabile tra 50 e 250 Hz. Purtroppo nel piano costruttivo esiste un elemento critico: il trasformatore, che dovrà essere costruito da lei effettuando avvolgimenti bifilari (2 avvolgimenti paralleli) allo scopo di evitare dissimmetrie; ciò vale ovviamente per l'avvolgimento primario AP e per quello di reazione AR. Questo avvolgimento è composto di 84 spire di filo di rame smaltato del diametro di 3÷4 mm.; per l'avvolgimento secondario AS occorrono 840 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm. Per l'avvolgimento di reazione AR occorrono 84 spire di filo di rame smaltato del diametro di 1 mm.

Segnalatore di prossimità

Debbo proteggere l'ingresso di casa mia dai malintenzionati. Questo ingresso è costituito da un piccolo tunnel. Dunque mi servirebbe un dispositivo in grado di segnalare il passaggio di una persona durante la notte. L'alimentazione dovrebbe avvenire con la tensione di 220 V, allo scopo di pilotare direttamente una lampada di segnalazione di sufficiente potenza.

FERUGLIO GIOBATTA
Pescara

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 32 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C2 = 1.000 µF - 500 Vl (elettrolitico)
C3 = 32 µF - 25 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 5.600 ohm
R2 = 18.000 ohm
R3 = 12.000 ohm
R4 = 12.000 ohm
R5 = 27.000 ohm
R6 = 150 ohm

Varie

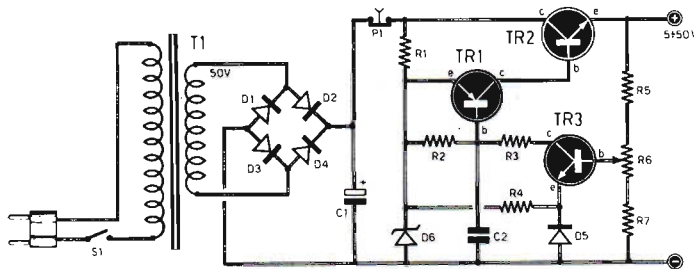
TR1 = transistor FET (2N3819)
TR2 = BC108
TR3 = BC108
TRIAC = R.C.A. 40 669 (SC141D della G.E.)
D1-D2-D3-D4 = BY127
T1 = trasformatore (6 V - 0,15 A - 220 V)
LP1 = lampada ad incandescenza
D5 = OA95

Il progetto che pubblichiamo fa uso di un transistor FET in funzione di elemento rivelatore di cariche elettrostatiche. Sul gate di questo semiconduttore lei dovrà collegare uno spezzone di filo conduttore con funzioni di antenna-sensore. Frontalmente al sensore verrà sistemata la sorgente di tensione elettrostatica come, ad esempio, un televisore acceso, un generatore di ioni, ecc., in modo da creare un campo elettrico che possa essere perturbato dall'eventuale passaggio di una persona. Il circuito è stato concepito in modo da segnalare anche le brevi perturbazioni del campo elettrostatico, ad eccezione di quelle brevissime che debbono essere considerate soltanto come disturbi. Le perturbazioni provocano l'innesco permanente del TRIAC, diseccitabile soltanto manualmente tramite il pulsante P1. Il circuito è dotato di regolazione automatica di sensibilità in relazione alla quantità di luce ambientale. La regolazione automatica è ottenuta tramite la fotoresistenza, che fa entrare automaticamente in funzione il circuito al calar della notte. La fotoresistenza potrà essere sostituita, volendolo, con un potenziometro da 0,5 ÷ 1 megaohm, allo scopo di ottenere un controllo manuale di sensibilità.

Alimentatore stabilizzato

Mi sono costruito un amplificatore da 20 W, che vorrei ora alimentare con un alimentatore stabilizzato munito di protezione elettronica contro i sovraccarichi e i cortocircuiti. La tensione di alimentazione prevista è di 50 V, con un assorbimento di picco di 1 A. Potreste indicarmi un circuito valido a risolvere il mio problema, purché di semplice realizzazione pratica?

CESARE BENTIVOGLIO
Mantova

Il progetto che le proponiamo è quello di un modello commerciale, cioè non realizzabile industrialmente perché protetto da brevetto. Esso è certamente un alimentatore di sicuro affidamento. Il dispositivo consente la regolazione della tensione d'uscita tramite il potenziometro R6 *ed incorpora un circuito di protezione di tipo ultrarapido, che blocca l'alimentatore in caso di sovraccarico. Il ripristino del funzionamento del circuito si ottiene premendo il pulsante* P1.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 4.700 μF - 150 Vl (elettrolitico)
C2 = 1 μF (a carta)

Resistenze

R1 = 270 ohm
R2 = 2.200 ohm
R3 = 5.600 ohm
R4 = 5.600 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 1.000 ohm (potenziometro lineare)
R7 = 4.700 ohm

Varie

TR1 = 2N2904
TR2 = BDY10/11
TR3 = BC107
D1-D2-D3-D4 = ponte di diodi (50 V - 3 A)
D5 = BY126
D6 = diodo zener (4 V)
T1 = trasf. d'alimentaz. (220-50 V)
S1 = interrutt.
P1 = interrutt. a pulsante (normalmente chiuso)

UNA GRANDE OCCASIONE
PER I NUOVI E I VECCHI ABBONATI

I fascicoli arretrati si esauriscono così rapidamente che, oggi, è divenuto quasi impossibile approntare un'intera annata, completa, a causa della mancanza di uno o più numeri della Rivista. Tuttavia, per frenare in un certo modo il continuo impoverimento di fascicoli giacenti presso i nostri magazzini, per meglio farci conoscere soprattutto dai nuovi lettori, per far risparmiare danaro a coloro che non possono permettersi la spesa di L. 1.000 per ogni arretrato, abbiamo raccolto dodici fascicoli di Elettronica Pratica in un unico

Si tratta di una collezione di fascicoli accuratamente scelti fra quelli che maggiormente possono interessare i principianti, coloro che sono alle prime armi con l'elettronica e, in particolare, gli appassionati alle realizzazioni economiche di progetti di piccoli trasmettitori e ricevitori radio.

Dodici fascicoli arretrati del valore complessivo di L. 18.000 (gli arretrati vengono venduti al prezzo di L. 1.500 ciascuno) al prezzo d'occasione di sole L. 6.000.
Dodici fascicoli nei quali sono stati presentati progetti di enorme successo editoriale, che ancor oggi vengono realizzati ed utilizzati in moltissime pratiche applicazioni di uso corrente.

Richiedeteci subito il PACCO OCCASIONE inviandoci l'importo di L. 6.000 (nel prezzo sono comprese le spese di spedizione) a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 e indirizzando a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

Direttamente dal Giappone per Elettronica Pratica!

IL KIT PER CIRCUITI STAMPATI

Corredo supplementare italiano di alcune lastre di rame!

Per la realizzazione dei progetti presentati su questa Rivista, servitevi del nostro « kit per circuiti stampati ». Troverete in esso tutti gli elementi necessari per la costruzione di circuiti stampati perfetti e di vero aspetto professionale.

Il kit è corredato di fogli illustrativi nei quali, in una ordinata, chiara e precisa sequenza di fotografie, vengono presentate le successive operazioni che conducono alla composizione del circuito stampato. Tutte le istruzioni sono state da noi tradotte in un unico testo in lingua italiana.

For ITALY

Il prezzo, aggiornato rispetto alle vecchie versioni del kit e conforme alle attuali esigenze di mercato, è da considerarsi modesto se raffrontato con gli eccezionali e sorprendenti risultati che tutti possono ottenere.

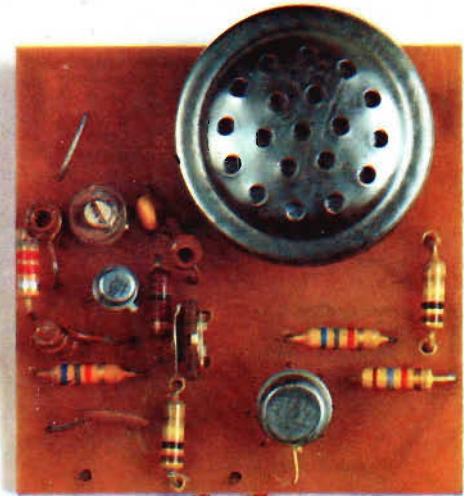
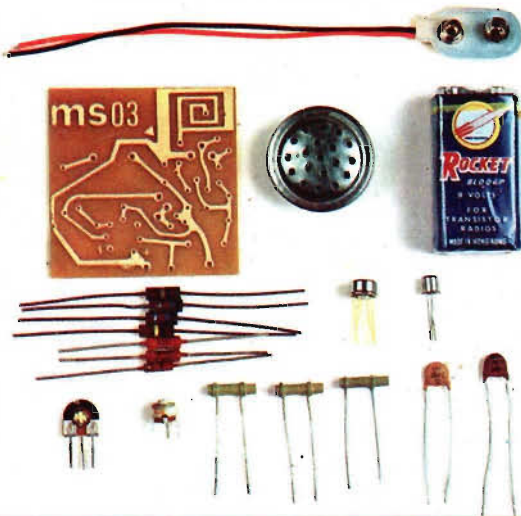
L. 8.700

Le richieste del **KIT PER CIRCUITI STAMPATI** debbono essere fatte inviando anticipatamente l'importo di L. 8.700 a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: **ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.**

MICROTRASMETTITORE TASCABILE

CON CIRCUITO INTEGRATO

Tutti lo possono costruire, anche coloro che sono privi di nozioni tecniche. Funziona immediatamente, perché non richiede alcuna operazione di messa a punto. Se occultato in un cassetto, sotto un mobile o dentro un lampadario, capterà... indiscretamente suoni, rumori e voci, trasmettendoli a distanza notevole e rendendoli udibili attraverso un ricevitore a modulazione di frequenza, anche di tipo portatile.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 7.800

L'emissione è in modulazione di frequenza, sulla gamma degli 80-110 MHz. La portata, con antenna, supera il migliaio di metri. Le dimensioni sono talmente ridotte che il circuito, completo di pila e microfono, occupa lo spazio di un pacchetto di sigarette. L'elevato rendimento del circuito consente un'autonomia di 200 ore circa. La potenza imput è di 0,5 mW. La sensibilità è regolabile per le due diverse condizioni d'uso dell'apparato: per captare suoni deboli e lontani dal microfono, oppure suoni forti in prossimità del microfono. Alimentazione con pila a 9 V.

La foto qui sopra riprodotta illustra tutti i componenti contenuti nel kit venduto da Elettronica Pratica al prezzo di L. 6.800. Per richiederlo occorre inviare, anticipatamente, l'importo a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3/26482 intestato a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52 (nel prezzo sono comprese anche le spese di spediz.)